
РАДИО
ФРОНТ
СССР
Ноябрь 1935 г. № 21
ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ
XVIII
ОКТЯБРЬ

„Радиофронт“

орган Центрального совета Осоавиахима СССР и Всесоюзного радиокомитета при СНК СССР.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ.

Редколлегия: Любович А. М., проф. Хайкин С. Э., Полуянов П. А., Чумаков С. П., инж. Шевцов А. Ф., Исаев К.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. 17.
Телефон Д 1-98-63.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Передовая	1
Проф. А. МИНЦ—Успехи мощного радиостроительства	3
Е. ГИРШЕВИЧ, С. ИВАНОВ, А. МИХАЙЛОВ—Блестящая победа	5
А. БАБУШКИН—Наше радио должно быть лучшим в мире	7
Г. УШАКОВ—Сердце оперативной работы экспедиции	8
Ю. ДОБРЯКОВ—Знатные люди Арктики	9
Ю. Д.—Москва—Диксон	13
ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ	
С. СЕЛИН—Путь в радио	15
КОНСТРУКЦИИ	
А. КУБАРКИН—Беседы конструктора	19
П. КУКСЕНКО—Пентод в приёмнике	22
И. С.—Микрофарадные конденсаторы нового типа	27
ПРОДОЛЖАЕМ ОБСУЖДЕНИЕ	
Какими должны быть наши лампы	28
ЭЛЕКТРОАКУСТИКА	
М. КУЛИКОВ—Шорифон	30
И. ДРЕЙЗЕН—Магнитные расчеты и измерения	33
ТЕЛЕВИДЕНИЕ	
М. ФИНН—Колесо Лакура	37
ИЗ ИНОСТРАННЫХ РАДИОЖУРНАЛОВ	
А. ПОЛЕВОЙ — Английская радиовыставка	41
Ст. Б-НОВ—Парижская радиовыставка	44
А. К.—Новые английские лампы	47
КОРОТКИЕ ВОЛНЫ	
З. ГИНЗБУРГ—Питание кв-передвижек	49
И. ЖЕРЕБЦОВ—Расчет цепей и деталей передатчика	52
Коротковолновый 100-ваттный передатчик	56
Коротковолновый передатчик U2AE	57
Н. БАЙКУЗОВ—Коротковолновый эфир	59
О. ГУСЕЛЬНИКОВ—Рейс парохода „Харьков“ в США	60
ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ	61
НОВОСТИ ЭФИРА	62
ЛИТЕРАТУРА	63
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ II СЕРИИ	64

ПОДПИСЧИКАМ И ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА „РАДИОФРОНТ“

Открыт прием подписки на 1936 год на журнал „Радиофронт“.

Подписная цена: 12 мес.—12 руб., 6 мес.—6 руб., 3 мес.—3 руб.

Подписка принимается с текущего месяца всеми отделениями Союзпечати и непосредственно издательством Жургазоб'единение.

Почтовые переводы направлять по адресу: Москва, 6, Страстной бул., д. № 11, Жургазоб'единение.

В последнее время многие подписчики пересылают деньги в адрес редакции, а не в издательство, благодаря чему задерживается высылка журнала по подписке. ДЕНЬГИ, ПЕРЕСЫЛАЕМЫЕ ДЛЯ ПОДПИСКИ, СЛЕДУЕТ НАПРАВЛЯТЬ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА, А НЕ В РЕДАКЦИЮ.

„РАДИОЧАС“ — передачу для радиолюбителей—слушайте по 2-м, 4-м и 5-м дням шестидневки. „РАДИОЧАС“ передается по радиостанции РЦЗ (волна 1 107 метров) в 22 ч. 25 м.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ

Дается редакцией в письменной форме. Для получения консультации необходимо прислать письменный запрос, соблюдая следующие условия:

Писать четко, разборчиво, на одной стороне листа, вопросы отдельно от письма, каждый вопрос на отдельном листе, число вопросов не более трех в каждом письме, в каждом листе указывать имя, фамилию и точный адрес. Ответы посылаются по почте. На ответ прикладывать конверт с маркой или почтовую открытку.

ОТВЕТЫ НЕ ДАЮТСЯ:

1) на вопросы, требующие для ответа обстоятельных статей, они могут приниматься как желательные темы для статей; 2) на вопросы о статьях и конструкциях, описанных в других изданиях; 3) на вопросы о данных (число витков и пр.) промышленной аппаратуры.

Москвичам, как правило, письменной консультации не дается.

Все письма, пересылаемые в редакцию, должны быть оплачены. ДОПЛАТНЫЕ ПИСЬМА РЕДАКЦИЕЙ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ.

ФОТОКОРЫ-РАДИОЛЮБИТЕЛИ

Редакция „Радиофронта“ ждет от вас фотоснимков для помещения в журнал. Освещайте местную радиожизнь, фотографируйте работу низовых организаций и ячеек ОДР.

Все помещенные в журнале фотоснимки оплачиваются. Неиспользованные фото возвращаются.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

НОЯБРЬ
1935
XI ГОД ИЗДАНИЯ

РАДИО ФРОНТ

ВЫХОДИТ 2 РАЗА В МЕСЯЦ

№ 21

ОРГАН ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ОСОАВИАХИМА СССР И ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СССР

18 ЛЕТ

Прошел еще один замечательный, полный волнующих событий год. Трудно уложить в скупые строки все, что произошло, все, что завоевано в нашей стране за период от 17-й до 18-й годовщины Октября. Неизмеримо быстр бег революции. И сейчас, когда мы подводим итоги года, всему миру видна громада новых успехов побеждающего социализма. Достаточно напомнить основные события этого года, для того чтобы показать исключительный рост наших успехов, все величие победоносного шествия Страны советов.

1935 год войдет в историю колхозного движения как год работы по сталинскому уставу. Всего лишь восемь месяцев назад лучшие люди колхозной деревни под руководством т. Сталина выработали устав колхозной жизни. И сегодня уже все видят, каких исключительных результатов добилась колхозная деревня. Десятки, сотни тысяч колхозных бригад работали в этом году на полях, закрепленных на вечное пользование за колхозами. Работали дружно, организованно — быстро и хорошо убрали урожай 1935 года. Наконец раньше, чем когда-либо, — к 15 октября — закончены хлебозаготовки.

Наша страна становится страной изобилия, страной зажиточной, страной, производящей все необходимое в достаточном количестве. В этом году была произведена отмена карточной системы и снижение цен на продукты. Осуществление этого мероприятия было предусмотрено решениями XVII всесоюзной партконференции в 1932 г.

Исторические решения партии и правительства об отмене карточной системы и снижении цен на продукты имеют величайшее значение для улучшения материально-бытового положения трудящихся масс. В самом этом факте как бы аккумулируется вся возросшая хозяйственная и политическая мощь Советского союза.

Отмена карточной системы и снижение цен на продукты — важнейший фактор повышения реальной заработной платы трудящихся. Достаточно сказать, что от одного только снижения колхозных базарных цен наш потребитель сэкономит в этом году 3,5 миллиарда рублей. Мы подошли практически теперь к тому снижению цен рыночной торговли, которое было намечено на всю вторую пятилетку.

Основной, главнейший итог, с которым мы пришли к 18-й годовщине Октября, с предельной ясностью изложен в исторической речи т. Сталина на выпуске академиков Красной армии:

«Мы пошли, — говорил товарищ Сталин, — уверенно и стремительно по пути индустриализации и коллективизации нашей страны. И теперь этот путь можно считать уже пройденным.

Теперь все признают, что мы имеем уже мощную и первоклассную промышленность, мощное и механизированное сельское хозяйство, развертывающийся и идущий в гору транспорт, организованную и прекрасно оснащенную Красную армию».

Советская промышленность по выпуску продукции занимает второе место в мире после США и первое место в Европе. Мы стоим на первом месте среди всех европейских государств по нефти, чугуну, стали, машиностроению, тракторостроению, по производству грузовых машин. Достигнуты огромные успехи и в других отраслях промышленности.

В итоге грандиозных побед социализма гигантски выросли международное влияние и авторитет Советского союза.

Самая радостная и самая замечательная победа состоит в том, что выросли люди, тысячи, миллионы людей, поднялись огромные пласты неизвестных ранее талантов.

Мы имеем замечательные кадры летчиков, парашютистов и планеристов, поставивших в этом году мировые рекорды высоты и дальности полета.

Мы были свидетелями беспримерного в истории кавалерии пробега Ашхабад—Москва, совершенного всадниками Туркменистана, которых чествовала вся страна.

Наконец совсем недавно началось новое движение передовиков нашей страны — стахановцев в угольной промышленности, виноградовцев — в текстильной, бусыгинцев — в автотракторной, кривоносовцев — на транспорте. Это движение замечательных людей, воспитанных партией Ленина — Сталина, опрокидывающих старые каноны и взгляды на пресловутую «технически обоснованную норму». Стахановцы по-революционному подходят к машинам и планам, показывают новые рекорды производительности труда. Стахановское движение с каждым днем растет и ширится. Оно превращается в могучее всенародное движение. Стахановцы показывают блестящие образцы овладения техникой своего дела. Они наглядно демонстрируют, что может дать техника, если суметь ее оседлать, выжать максимум возможного.

18-й год великой пролетарской революции является годом исключительного под'ема материального благополучия и культурного уровня трудящихся.

Растет тяга к знаниям, к науке. Непрерывно повышается культурный уровень населения. Растут и совершенствуются средства, обеспечивающие рост культурного уровня трудящихся.

Радио является одним из важнейших средств в поднятии культурного уровня трудящихся нашей страны. Всем известно то исключительно важное значение, которое придавал радио Владимир Ильич Ленин, придает сейчас партия.

Советское радиовещание приобщает к культуре, к знаниям самые широкие слои населения. Оно доносит решения партии, правительства до самого отдаленного уголка нашей страны, мобилизует трудящихся на их выполнение. Оно невидимыми нитями связывает центр социализма — Москву с Сибирью, Дальним Востоком, с далекой и суровой Арктикой.

Радио не только служит делу культурного роста населения нашей страны. Оно обеспечивает оперативное руководство на важнейших участках социалистического строительства. А какое огромное значение для народного хозяйства имеет своевременная передача распоряжений, постановлений, телеграмм через невидимые каналы радиосвязи, связывающие всю страну.

Советское радио имеет сейчас мощное техническое вооружение. Его не сравнить с тем, что было несколько лет назад. На базе роста тяжелой промышленности быстро развивалось строительство мощной радиосети нашей страны. И сейчас мы достигли огромных успехов на этом участке. Достаточно сказать, что сейчас у нас насчитывается свыше 5 000 радиостэнций различных ведомств. В это число не входят политотдельские и любительские станции, сеть которых также довольно значительна.

ПО КОЛИЧЕСТВУ РАДИОСТАНЦИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СВЯЗИ СОВЕТСКИЙ СОЮЗ СТОИТ НА ОДНОМ МЕСТЕ С США.

Огромные размеры принял в нашей стране радиообмен (коммерческая радиосвязь). По радиотелеграфному обмену Московский радиотелеграфный центр занимает сейчас ПЕРВОЕ МЕСТО В МИРЕ.

Советское радиовещание является самым интернациональным в мире. Мы вещаем почти на всех языках народностей Советского союза.

Голос советского радио слышен далеко за пределами нашей страны. Мощная 500-киловаттная радиостанция им. Коминтерна доносит правду о Стране советов до самых далеких районов мира.

МЫ СТОИМ НА ПЕРВОМ МЕСТЕ В ЕВРОПЕ ПО ВЕЩАТЕЛЬНОЙ ПЕРЕДАЮЩЕЙ СЕТИ, обладая 67 радиостанциями с суммарной мощностью около 1 600 киловатт.

Успехи мощного радиостроительства исключительно грандиозны. Мы создали не только хорошие, дальнобойные радиостанции. Мы воспитали самое ценное — замечательные кадры работников радиостроительства. Блестящая плеяда радиостроителей — проф. Минц, Модель, Зейтленок и др. — известна далеко за пределами нашей страны.

Огромное значение для социалистического сельского хозяйства сыграло внедрение нового вида связи — политотдельских радиостанций. Радиостанция в политотделе, колхозе, МТС, совхозе по-новому разрешила вопросы оперативного руководства сельскохозяйственными кампаниями.

Политотдельская радиосвязь была создана по инициативе ленинского комсомола. И теперь мы можем сказать, что единственный в мире опыт массового применения сельскохозяйственной радиосвязи целиком себя оправдал.

С каждым годом растут и множатся кадры радистов, овладевших радиотехникой, оседлавших ее. Таких людей имеется уже не одна сотня. У нас вырос замечательный отряд советских радистов — боевые радисты Арктики. Это подлинные снайперы эфира, знатные люди советского радио. Кто не знает сейчас Эрнеста Кренкеля, Людмилу Шрадер, Хаапалейна, Круглова и других отважных радистов Арктики.

Наша радиотехника совсем еще молода. Она растет, совершенствуется, прокладывает свои пути развития. И достигнутые успехи заставляют надеяться на бурный взлет ее в ближайшее время. Мы сильны не только тем, что создали мощные радиостанции. Наши успехи проявляются и в создании мощной «летающей радиостанции», установленной в свое время на «Максиме Горьком». Мы гордимся и нашими изобретателями, поставившими по-новому вопрос об использовании вторичной эмиссии и разрешившими целый ряд других радиотехнических проблем. Хотя и с опозданием, но мы начинаем быстро двигаться по пути освоения современных ламп. Словом, можно привести немало замечательных успехов советской радиотехники. Задача сейчас состоит в том, чтобы не останавливаться на достигнутых успехах.

Мы должны непрерывно вести борьбу за освоение новой радиотехники, за ведущую роль на этом важнейшем участке мировой техники.

Советское радио должно быть лучшим в мире.

Развертывайте стахановское движение в радиопромышленности, ломайте старые, отжившие каноны «обоснованных норм»!

Помните замечательные слова т. Сталина: «...из всех ценных капиталов, имеющихся в мире, самым ценным и самым решающим являются люди, кадры»; «...упор должен быть сделан теперь на людях, на кадрах, на работниках, овладевших техникой».

РАДИОТЕХНИКА ПРИ НАЛИЧИИ ЕЕ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ, ПРИ НАЛИЧИИ ЛЮДЕЙ, МОГУЩИХ ЕЕ ОСЕДЛАТЬ, МОЖЕТ И ДОЛЖНА ДАТЬ ЧУДЕСА.



Проф. А. Л. Минц
Гл. инженер комбината мощного радиостроения им. Коминтерна

К 18-й годовщине Октябрьской революции наша страна приходит с большими победами во всех областях народного хозяйства, в том числе и в области мощного радиостроительства.

До 1928 г. производились разрозненные попытки отдельных лабораторий и промышленных организаций строить передающие радиостанции сравнительно небольшой мощности.

В 1928 г. было положено начало мощному радиостроительству и было принято решение о постройке 100-киловаттной радиостанции ВЦСПС.

Строительство ее было закончено в 1929 г. Эта станция фактически открыла собой новую эру мощного радиостроения не только у нас, но и в Европе. Многие передовые страны, в том числе и Германия, вскоре после открытия этой радиостанции командировали своих инженеров для изучения вопросов, связанных с конструированием мощных передатчиков.

Радиостанция ВЦСПС получила всеобщее признание не только потому, что она являлась первым опытом строительства молодой советской радиопромышленности, но также и потому, что целый ряд научно-технических проблем был впервые поставлен и разрешен при проектировании этой радиостанции.

Вслед за радиостанцией ВЦСПС в течение первой пятилетки была закончена серия из четырех 100-киловаттных радиостанций для Ленинграда, Новосибирска и Москвы. Эти станции были значительно более совершенными, чем первая стокиловаттка.

Последним звеном в построении сети радиовещательных станций первой пятилетки явилось сооружение величайшей в мире сверхмощной 500-киловаттной радиостанции им. Коминтерна.

Строительство этой станции вызвало необходимость разрешить сложнейшие научные проблемы, связанные с разработкой антенны для длинноволновых радиовещательных станций такой большой мощности, а также с получением небывалых еще в истории радиотехники мощностей. Обе указанные за-



Проф. А. Л. МИНЦ

дачи получили полное техническое разрешение на 500-киловаттной радиостанции им. Коминтерна, и в настоящее время эта станция является местом, весьма часто посещаемым крупнейшими иностранными радиоинженерами.

Что касается развития радиотелеграфной сети, то следует отметить в первую очередь выпуск радиопромышленностью серии однокиловаттных и пятнадцатикиловаттных коротковолновых передатчиков, обслуживающих районные, областные и республиканские линии магистральной связи.

Строительства длинноволновых радиотелеграфных передатчиков в течение последних лет не велось.

Указанные выше успехи передающей радиотехники, к сожалению, не сопровождались соответствующими достижениями нашей электровакуумной промышленности. Вследствие этого все выпущенные радиостанции были снабжены лампами, мощность которых не стояла в достаточном соответствии с номинальными мощностями самих передатчиков.

В начале второй пятилетки был намечен ряд новых задач, связанных с значительным расширением технической базы магистральной связи, а также с улучшением качества и системы радиовещательной сети.

В конце 1934 г. с совершенной очевидностью встали новые задачи, для разрешения которых потребовалось пересмотреть не только технические основы, заложенные в проектирование новой профессиональной радиоаппаратуры, но и всю структуру радиопромышленности и изменить ее организационные формы.

От отдельных весьма мощных радиостанций первой пятилетки наша страна переходит к строительству гигантских систем магистральных радиосвязей для осуществления радиотелеграфного и радиотелефонного обмена между любыми точками нашей огромной страны, а также с Европой и Америкой.

Для осуществления этой задачи мы должны в первую голову выстроить три крупнейших радиоцентра, которые явятся

опорными точками для реконструкции всей системы радиосвязи Советского союза. Каждый из этих радиоцентров представляет собой грандиозное сооружение как по своим масштабам, так и по технической сложности и стоимости. Достаточно сказать, что площадь, занимаемая передающей и приемной частями одного московского радиоцентра, будет порядка 800 га.

Кроме строительства магистральных радиоцентров, как мы уже указывали, предстоит провести значительное расширение нашей сети радиовещания.

В течение 1936 г. должны быть введены в действие три мощных радиовещательных станции совершенно нового типа, с весьма высокими техническими показателями, новыми не только в отношении схемы, но и по своему конструктивному оформлению. Эти радиостанции являются мощным дополнением к сети радиовещательных станций, построенных в первой пятилетке.

Нельзя не отметить, что и старые 100-киловаттные радиостанции подвергаются значительной модернизации. У них повышается стабильность, изменяется система модуляции, ведется борьба за устранение нелинейных искажений и т. д. Все эти работы также проводятся радиопромышленностью Наркомтяжпрома.

Особо следует остановиться на строительстве крупнейшей в мире центральной коротковолновой радиовещательной станции для Москвы. Она будет в четыре раза сильнее самой мощной европейской коротковолновой радиостанции, в два раза мощнее самой крупной строящейся американской радиостанции. Эта радиостанция согласно проекту должна явиться совершенно новым по своему техническому замыслу радиосооружением, в котором все основные принципиальные моменты применяются впервые в Европе, а самые главные из них — впервые в мире.

Эта радиостанция будет использована как дополнение к 500-киловаттной радиостанции им. Коминтерна. Ее передачи смогут быть приняты в самых отдаленных точках земного шара. Это будет в подлинном смысле станция мирового вещания, достойная своей великой страны.

Масштабы строительства, указанные выше, естественно, требуют построения всей технической базы на новой основе, так как совершенно ясно, что аппаратура и конструкция единственных в своем роде магистральных центров и новых радиовещательных станций должны быть не только на современном уровне мировой техники, но и должны перешагнуть его, чтобы оказаться на высоте в момент пуска в эксплоатацию.

Исходя из этого, по решению Наркомтяжпрома произведена глубокая реорганизация всего дела разработки, проектирования, производства, строительства и монтажа в области мощного радиостроения.

Окончательно ликвидировано ненормальное положение, когда одни организации разрабатывали идею, другие проектировали, третьи давали опытные образцы, четвертые строили. В созданном Наркомтяжпромом комбинате мощного радиостроения им. Коминтерна все радиоцентры и радиостанции будут производиться от начала до конца, т. е. от технического замысла до сдачи в эксплоатацию.

В состав комбината мощного радиостроения вошли радиозавод им. Коминтерна и Отраслевая лаборатория передающих устройств, создавшие в свое время всю сеть мощных радиовещательных станций СССР, включая и 500-киловаттку. Кроме того из-за необходимости иметь гармоничное развитие приемной и передающей частей на линиях магистральной связи в состав комбината были переданы основные отделы Центральной радиолаборатории и, в частности, все отделы, занимавшиеся вопросами профессионального приема. Наконец в Москве создана крупная организация, входящая в состав комбината мощного радиостроения, — управление строительством мощных радиостанций и радиоцентров.

О масштабах комбината им. Коминтерна можно судить по количеству инженерно-технических работников, работающих в его системе. Их около 600.

Можно сказать без преувеличения, что нет ни одной области советской радиотехники (кроме вопросов радиолюбительства, которыми комбинат мощного радиостроения не занимается), в которой наши лаборатории, научная мысль нашего комбината не занимали бы в СССР ведущего места уже сегодня.

Ряд работ, проведенных отделами источников питания и электровакуумным, позволяет постепенно ликвидировать отставание советской вакуумной техники от потребностей мощного радиостроения.

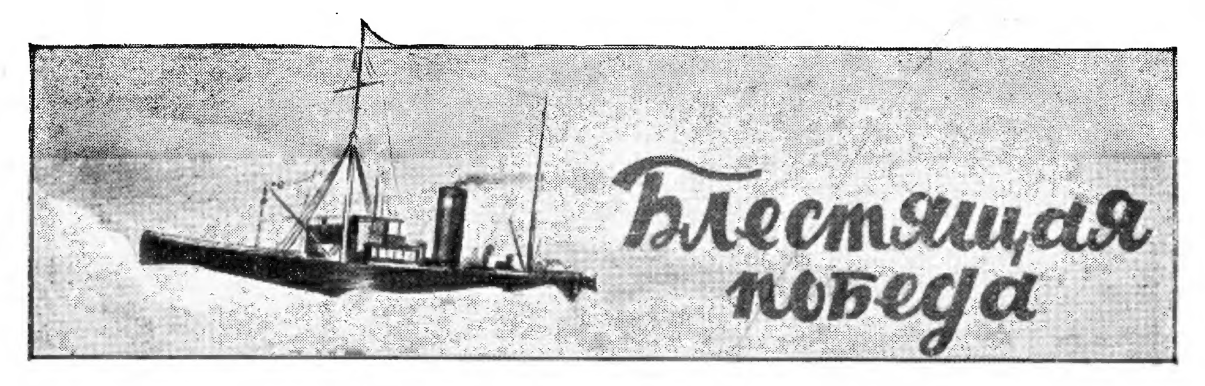
Созданные мощные разборные лампы и металлические ртутные выпрямители для высоких напряжений позволят нам занять одно из первых мест в мировой радиотехнике. Однако наша задача, сознанием которой проникнуты все работники нашего коллектива, — это занять ВЕДУЩУЮ РОЛЬ в мировой радиотехнике.

В наших лабораториях, впервые в СССР, разрабатывается советский передатчик для высококачественного телевидения, идет разработка новых изолирующих материалов для радио, новых типов коротковолновых и длинноволновых антенн, совершенно новых типов мощных передатчиков для магистральных связей и современных типов приемных устройств и т. д.

Свыше десяти лабораторных отделов комбината занято изучением и освоением новых путей советской радиотехники. Десятки талантливых инженеров и ученых с упорством, свойственным советским специалистам, ищут эти пути и несомненно найдут их. В этом нет сомнения. Лаборатории комбината могут гордиться тем, что в их составе работают крупнейшие специалисты: проф. ВОЛОГДИН, проф. ВАЛЬТЕР, инженеры: ЗЕЙТЛЕНСК, МОДЕЛЬ, НЕВЯЖСКИЙ, СПИЦЫН, ПИСТОЛЬКОРС, СИВЕРС, ОГАНОВ, ВАНЕЕВ, НЕЙМАН, ШТИЛЛЕРМАН, ШМИДТ, ВЕКСЛИН, РАМЛАУ, КУРОВСКИЙ, БРЕЙТБАРТ и десятки других.

Эти инженеры по своему техническому уровню стоят не ниже ведущих инженеров лучших иностранных фирм.

Работы которые должны быть выполнены рабочими и специалистами в радиопромышленности СССР сегодня, во много раз превосходят все, что сделано. Крупнейшая наша 500-киловаттная радиостанция им. Коминтерна сейчас уже кажется не столь совершенной и современной по сравнению с тем, что мы должны строить в будущем. Это вполне понятно, так как рост общего благосостояния страны пред'являет теперь к радиопромышленности гораздо большие, как по об'ему так и по качеству, требования в отношении радиостроения. Наши радиостанции должны быть и будут не только самыми крупными, но и самыми лучшими и самыми красивыми.



Блестящая победа

Статья радистов «Садко» тт. Гиршевича Е. Н., Иванова С. А. и Михайлова А. А.

РАДИОРУБКА «САДКО»

Весной этого года мы были созваны в Архангельск для участия в высокоширотной экспедиции на ледоколе «Садко». Главное управление Северного морского пути составило из нас радиотехническую группу экспедиции, возглавил которую Е. Н. Гиршевич.

Мы знали, какие грандиозные задачи поставлены перед экспедицией Г. А. Ушакова, знали, какие серьезные и жесткие задания даны судовой радиовахте.

Эти трудности нас не пугали. В наших руках была первоклассная радиоаппаратура, изготовленная целиком на советских заводах из отечественных материалов. У нас был достаточный опыт арктической радиосвязи, накопленный за время многочисленных зимовок и экспедиций.

В течение месяца было закончено оборудование радиорубки.

Передающая часть радиорубки была оборудована прочно и капитально. Были установлены два коротковолновых передатчика: один типа МРК-08, другой — Nord-K мощностью в 300 W. Из длинноволновых передатчиков мы взяли устойчивый Sud-0,5 и аварийный передатчик самолетного типа.

За исключением Nord-K все передатчики были телеграфно-телефонными. Это крайне выгодно в капризных условиях полярной радиосвязи. Большое удобство создавал также Sud-0,5, оборудованный автоматическим пуском.

Оснащая свое хозяйство, мы старались учесть все случайности, которые могли произойти на трудном пути ледокола. В случае вынужденного выхода на лед мы захватили переносную длинно-коротковолновую передвижку. Она имеет ручной привод питания и поэтому носит среди полярных радистов название «вьючки». На самолете Бабушкина мы установили коротковолновую рацию. Запасными частями радиорубка была обеспечена на три года, на случай дрейфов и зимовок во льдах.

Помимо основного оборудования радиорубки в наше хозяйство вошел также радиопеленгатор и большое количество радиозондов. Мы приняли участие в пуске усилительной части на эхо-лоте — приборе для измерения морских глубин.

Приемная часть радиорубки была оборудована длинноволновыми приемниками ПД-4, ЭКЛ-5 и коротковолновыми КУБ-4 и SRQ.

Антенное устройство было построено по типу обычных судовых, т. е. Г-образная двухлучевая антенна и на коротких волнах две антенны: Маркони и вертикальный луч.

Таким образом мы располагали не только всем необходимым для радиообмена оборудованием, но и рядом подсобных радиоаппаратов, предназначенных для помощи научно-исследовательской части экспедиции.

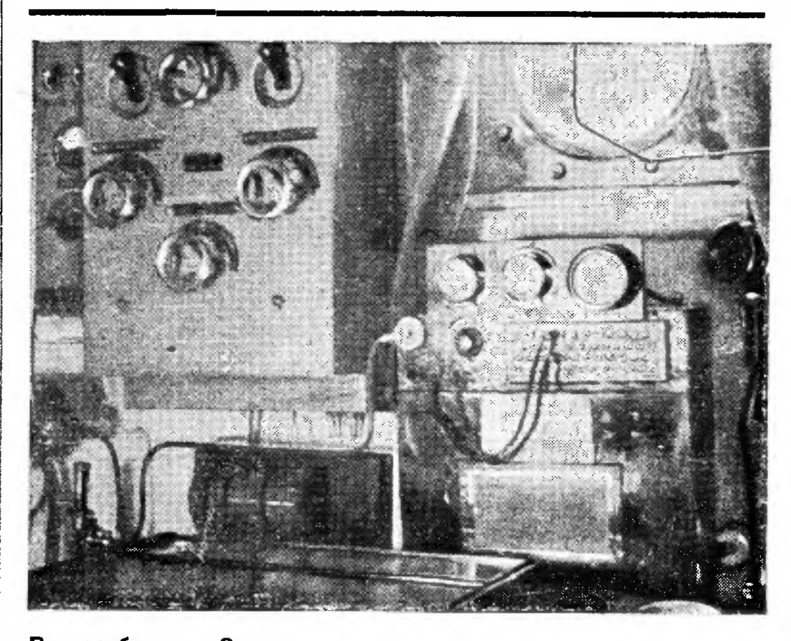
6 июля «Садко» вышел из Архангельского порта и взял курс на Мурманск. С первого же дня мы установили круглосуточное дежурство.

Если проследить весь поход «Садко» применительно к нашим условиям, то можно различить четыре основных периода, разнохарактерных по условиям связи и проходимости коротких волн.

Первый такой период — путь от Архангельска до Баренцбура на Шпицбергене.

НА ПУТИ К БАРЕНЦБУРГУ

Он характеризовался усиленной оперативной работой радиорубки по приему и передаче



Радиорубка на «Садко»

синоптических сводок для перелета Леваневского. Метеосводки мы передавали непрерывно по 16 часов в сутки. Остальное время уходило на передачу радиограмм о наблюдениях за морем и обычный служебный радиообмен.

О размахе нашей работы по синоптике может говорить хотя бы то, что за 42 рабочих дня мы передали 151 000 слов, выраженных в пятизначных цифрах. Мы передавали эти сводки восемь раз в сутки и два раза давали прогнозы погоды.

С первых же дней работы передатчика и, как мы потом увидели, почти до конца пути основной радиообмен мы производили с Цип-Наволоком, радиостанцией на Рыбачьем полуострове. Оттуда радиограммы проходили в Мурманск и затем непосредственно в Москву. С Цип-Наволоком мы работали почти исключительно на длинных волнах.

Синоптические сводки мы принимали из Диксона, Германии, Латвии, Швеции, Норвегии, Эстонии и Франции. С Берлином и Парижем мы работали на коротких волнах, с остальными же станциями — на длинных.

В этот период Архангельск принимался нерегулярно. Также с перерывами мы слышали Югорский Шар.

Научные электрические приборы, установленные на корабле, создавали сильные помехи приему. Особенно это чувствовалось на длинноволновом диапазоне.

В Баренцбурге нам устроили радостную праздничную встречу. Все горняки вышли навстречу «Садко».

После Баренцбурга начался второй период нашего пути. Курс мы взяли на Русскую гавань.

ПЕРВЫЕ ТРУДНОСТИ

Когда «Садко» стал обходить Шпицберген, условия приема и передачи резко ухудшились. Наступили горячие дни бесконечных вызовов, федингов, климатических помех.

Особенно тяжелые условия создались при обходе северо-западной части острова. На трое суток связь почти прервалась. Мы думаем, что причиной этому явились высокие горы на берегах Шпицбергена, таящие в себе рудные и магнитные залежи. В этот период связь мы держали только с Баренцбургом.

Интересно отметить, что когда ледокол «Красин» в 1928 г. шел по этому же маршруту вокруг Шпицбергена, радиосвязь у него также была крайне неустойчивая. Очевидно явление непроходимости радиоволн вообще свойственно в этой части Арктики.

Когда ледокол миновал Шпицберген и взял курс на Русскую гавань, связь вновь наладилась. С этого периода начинается наша постоянная (до конца пути) дуплексная работа с островом Диксон. Одновременно с этим мы продолжали также успешно работать с Цип-Наволоком и с рядом новых полярных пунктов: Маточкиным Шаром, Русской гаванью, Землей Франца-Иосифа, Мысом Желания, Баренцбургом. Связь с Архангельском также стала довольно устойчивой. Мы провели в это время опытную связь с Ленинградом, а также работали с проходящими судами («Литке», «Ермак», «Искра»).

Во время пробных полетов Леваневского и вылета его в Баренцово море мы беспрерывно вели слуховые наблюдения за работой радиостанции самолета.

После Шпицбергена были пущены первые радиозонды, в оснащении которых мы приняли самое горячее участие. Мы осуществляли настройку радиозонда и вели за ним наблюдение в рубке.

Всего за время пути был выпущен 21 радиозонд. Радиозонды достигли 19 500 *м*, исследовав воздушные течения стратосферы. Слышимость радиозонда на его предельной высоте достигала *r-5*.

После возвращения самолета Леваневского обратно на материк и, как потом выяснилось, перенесения этого полета на будущий год синоптику мы стали передавать и принимать в значительно меньшем об'еме. Работа пошла по линии передачи научных наблюдений и оперативного радиообмена, но круглосуточную радиовахту пришлось продолжать и в дальнейшем.

После выхода из Русской гавани ледокол взял курс к острову Визе. Здесь начался наиболее трудный переход к неисследованным местам Арктики, в таинственные «высокие широты».

В нашей работе это был третий период.

НА 82° СЕВЕРНОЙ ШИРОТЫ

Картина связи вновь меняется. Попрежнему устойчивая ра-



Слева: радист А. Михайлов у радиопеленгатора. Справа: радисты «Садко»: Е. Гиршевич, С. Иванов и А. Михайлов

диосвязь наблюдается только с Диксоном и Цип-Наволоком.

После прохода Земли Франца-Иосифа устойчивая радиосвязь наладилась с радиостанциями восточного сектора Северного морского пути. Мы работали с Хабаровским аэропортом, с Омском, причем слышали их до r-5. Характерно отметить, что связь на длинных волнах в этот период была надежной только утром.

Пробираясь сквозь льды все дальше и дальше, к высоким широтам, «Садко» достиг наконец 82° 37′ северной широты. Этим был установлен мировой рекорд свободного плавания судна в высоких широтах.

На этом решающем участке пути мы производили прекрасный радиообмен с Диксоном, Архангельском и Цип-Наволоком. Чтобы избежать всех судовых помех, мы работали с Цип-Наволоком на длинных волнах. Он — на 935 *м*, мы — на 928 *м*.

Начался обратный путь ледокола и четвертый период нашей работы.

НА ОБРАТНОМ ПУТИ

Этот период охарактеризовался установлением постоянной связи с Москвой. Мы провели прямые разговоры на ключе с «Известиями» и «Правдой». Начальник экспедиции Г. А. Ушаков отвечал из радиорубки «Садко» на вопросы, задаваемые редакцией «Правды».

Телефонные переговоры по обмену опытом научной работы производили мы и с ледоколом «Сибиряков».

На Новой Земле состоялась радостная встреча трех ледоколов: «Садко», «Литке» и «Сибирякова». На «Сибирякове» прибыл Отто Юльевич Шмидт, который посетил нашу радиорубку и живо интересовался результатами судового радиообмена. В заключение Отто Юльевич отметил нашу работу и сказал, что в дни подготовки перелета Леваневского все внимание Москвы было устремлено главным образом на те синоптические сводки и прогнозы погоды, которые передавал «Садко».

Ледокол двинулся к Архангельску. При входе в Северную Двину мы в последний раз выключили передатчик. Экспедиция «Садко» была закончена.

РЕКОРДНЫЙ РАДИООБМЕН

Еще ни в одной экспедиции радиообмен не имел таких громадных размеров, как на «Садко».

За 72 рабочих дня мы приняли 3 450 радиограмм, насчитывающих 163 351 слово. Если же прибавить к этому еще передачу синоптики, то общий радиообмен выразится внушительной цифрой: 314 351 слово.

Значит в сутки мы передавали и принимали 4 490 слов! Это неслыханная цифра в практике судового радиообмена, которую мы смогли выдержать только в результате того исключительно заботливого отношения к поставленным заданиям, неустанной борьбы за их выполнение.

Что характерно было в нашей экспедиции по линии изучения условий арктической радиосвязи?

Мы вывели два очень важных заключения: во-первых, при минимуме 0,5 *квт* мощности на волнах от 25 до 60 *м* без наличия каких-либо посторонних помех можно держать всегда устойчивую связь с материком.

Во-вторых, мы пришли к глубокому убеждению, что связь в Арктике должна быть обязательно комбинированной. Арктические условия приема в большинстве случаев требуют работы и на длинных и на коротких волнах.

Из экспедиции мы вынесли новый богатый опыт освоения арктической радиосвязи, накопили ценнейший материал по изучению условий прохождения коротких волн.

Особенно благодарны мы коллективам радистов Цип-Наволока и Диксона, обеспечивших постоянный, устойчивый радиообмен с ледоколом и быстрейшее прохождение наших радиограмм в Москву. Самоотверженно, не жалея сил, работали начальник радиостанции на Диксоне т. Ходов и весь его коллектив, а также радисты Цип-Наволока тт. Тюрин, Рылов, Торговец.

Славный поход «Садко» закончен. Возвратились и мы на Большую Землю, чтобы отдохнуть, подучиться и подготовиться к новой работе в Арктике.

По первому зову Главсевморпути мы вновь займем радиорубку «Садко» в его вторичном походе в восточный сектор Арктики в 1936 г.

[подписи]

Наше радио должно быть лучшим в мире

Работая на самолетах во всевозможных экспедициях на Севере в течение 10 лет, я пришел к выводу, что радиосвязь в экспедициях играет зачастую решающую роль. Особенно громадную помощь оказывает радио пилотам в полетах на большие расстояния: при выборе маршрута и во время самого полета.

Я не буду перечислять всех тех удобств, которое дает радио авиации, об этом уже неоднократно писалось в печати. Я хочу только указать на два примера, когда радиосвязь показала, какую решающую роль



она может играть. Первый случай был в 1928 г., когда произошла авария дирижабля «Италия», и второй — во время гибели парохода «Челюскин». В том и другом случае радио помогло найти людей и спасти их.

Вот эти два примера сами говорят о том, какой ответственный участок отведен радиосвязи в деле освоения и изучения Арктики. А сколько интересных статей и рассказов о советских экспедициях и победоносном большевистском наступлении на Арктику попадает в газеты и журналы при помощи радио из далекого Севера.

У нас есть наше советское радио — оно должно быть лучшим в мире! С его помощью мы будем говорить на весь мир о гигантском росте советской социалистической культуры.

Летчик Бабушкин

„СЕРДЦЕ ОПЕРАТИВНОЙ РАБОТЫ ЭКСПЕДИЦИИ“

Радиосвязь на ледоколе „Садко“ явилась полноценным оперативным средством быстрейшего приема и передачи синоптических сводок и устойчивого радиообмена с материком.

Сделанная целиком на наших заводах из отечественных материалов аппаратура радиорубки „Садко“ блестяще оправдала наши надежды и обеспечила бесперебойную радиослужбу экспедиции. За все время пути радиостанция работала без аварий.

Ни в одной экспедиции радиообмен не достигал столь внушительной цифры, как на „Садко“. Наша радиорубка с момента выхода ледокола из Архангельска и до конца пути несла круглосуточную радиовахту. Такое жесткое задание было продиктовано громадной подготовительной работой, которая предшествовала полету Леваневского.

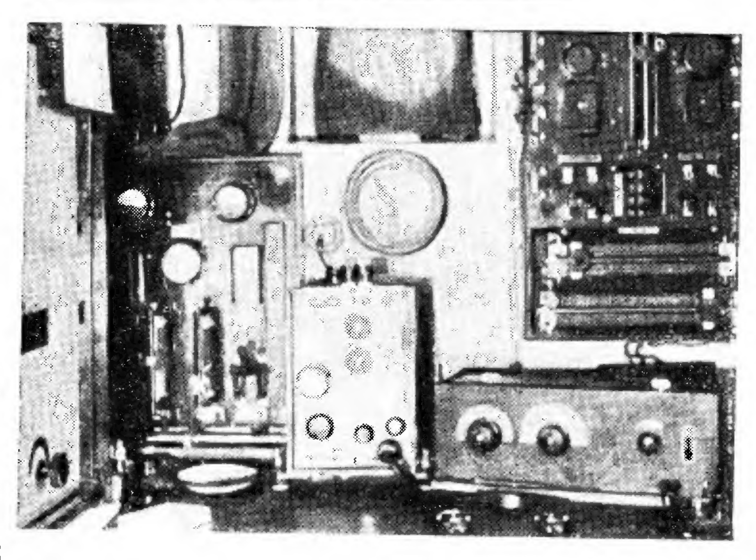
Арктика уже воспитала десятки опытных самоотверженных радистов. Трое из них заняли радиорубку „Садко“. Испытанный орденоносный радист **т. Гиршевич**, челюскинец **т. Иванов** и старый полярный радист **т. Михайлов** блестяще справились со своей работой и полностью подчинили судовую радиовахту общим целям и задачам экспедиции.

Нельзя не отметить также коллективы радистов Цип-Наволока и Диксона, обеспечивших четкое и быстрое прохождение радиограмм с „Садко“.

Поистине можно сказать, что радиорубка ледокола была сердцем всей оперативной работы экспедиции.

Начальник экспедиции на ледоколе „Садко“

Г. А. Ушаков



Аппаратура радиорубки «Садко»

Радисты „Садко“

Старший радист „Садко“ Евгений Николаевич Гиршевич впервые зимовал в 1920/21 г. на Канином Носе. В 1925/26 г. новая зимовка на острове Моржовец. Затем — многочисленные плавания на судах Морфлота в должности радиста и участие в четырех зверобойных кампаниях.

В 1928 г. т. Гиршевич отправился старшим радистом ледокола „Седов“ на поиски Амундсена. В 1929 г. — постройка радиостанции на Земле Франца-Иосифа. В 1930 г. — экспедиция с т. Шмидтом на „Седове“ и постройка новой радиостанции на островах Каменева.

В 1932 г. т. Гиршевич совершил знаменитый переход на „Сибирякове“, за что и был награжден орденом Трудового красного знамени. В 1933 г. новое плавание на „Сибирякове“ для смены зимовщиков мыса Челюскин.

В 1933/34 г. т. Гиршевич работал начальником радиосвязи Архангельского участка Северного морского пути. За отличную работу по обслуживанию кампании спасения челюскинцев он получил грамоту ЦИК.

Второй радист „Садко“ Серафим Александрович Иванов начал работу в Арктике с зимовки на Маточкином Шаре в 1931/32 г.

В 1933 г. он совершил поход на „Челюскине“, за что и был награжден орденом Красной звезды. Немедленно после снятия челюскинцев со льдины он совершил перелет на самолете на остров Врангеля, где установил новую радиостанцию.

В 1935 г. он вместе с героем Советского союза М. Водопьяновым совершил перелет Москва—Мыс Шмидта.

Третий радист „Садко“ Александр Александрович Михайлов начал работать в Арктике еще в 1918 г., участвуя в плавании на гидрографическом судне.

В 1923—1925 гг. — зимовка в Усть-Енисейском порту. С 1925 по 1929 г.—зимовки на острове Диксон.

В 1932 г.—строительство радиостанции на острове Белом. В 1934 г.—работа на радиостанции Диксон. За обслуживание радиосвязью „Челюскина“ награжден грамотой ЦИК. В 1935 г.—экспедиция на „Садко“.

Знатные люди Арктики

Ю. Добряков

В БОРЬБЕ С ПОЛЯРНОЙ СТИХИЕЙ

Узкий и длинный пролив, ведущий из Баренцова моря в Карское, отделяет северный и южный острова Новой Земли. Пролив этот носит название Маточкина Шара.

На самом берегу пролива расположились деревянные строения зимовки. Далеко в море видна 60-м мачта радиостанции.

Сюда в июне прошлого года прибыла новая партия зимовщиков — метеорологов, механиков, радистов. Короткое прощание, последний гудок ледокола и люди остались одни.

Радиорубку зимовки заняли три радиста. Все они пришли в Арктику разными путями, но с одной целью: овладеть техникой полярной радиосвязи, наладить четкий радиообмен, с честью выполнить правительственные задания.

Двое из них впервые зимуют в Арктике. Радиолюбительская семья воспитала радиста Беляева. В Черноморском флоте получил свои радиознания Иосиф Новорудский. Обоих тянуло в Арктику и мечты их сбылись.

Иными путями пришел на Маточкин Шар старший радиотехник зимовки Иван Кузьмич Душкин. Для него Арктика — родная стихия. Он уже привык к неожиданным капризам великой полярной страны, к ее изменчивым ветрам и неистовым шквалам, он до тонкости изучил своеобразную природу и суровый быт полярных зимовок.

. Около трех лет держал Иван Душкин радиосвязь на мысе Уэллен. Он проследил у ключа весь героический рейс «Сибирякова», он поддерживал с ним единственную связь во время аварии ледокола.

Прямой преемницей Душкина на Уэллене была Людмила Шрадер. Как мы знаем, во время челюскинской эпопеи она также с честью поддержала высокое звание советского полярного радиста.

Героическая история завоевания и освоения советской Арктики неразрывно связана с укреплением и ростом арктической радиосвязи.

На всех зимовках, во всех экспедициях незаменимым помощником исследовательских экспедиций является радиосвязь. Радисты стали нужными и почетными членами полярного коллектива. Они держат радиовахту службы погоды, продвижения льдов, гидрографических наблюдений. Они связывают самые отдаленные уголки Арктики с внешним миром, они указывают направление самолетам и путь кораблям.

В этом году часть зимовщиков возвратилась с зимовок 1934/35 г. Их места заняли новые отряды отважных исследователей.

Ниже мы печатаем рассказы о радистах Арктики, вернувшихся на Большую Землю — старшем радиотехнике Маточкиного Шара И. К. ДУШКИНЕ, радисте Нового Порта Б. Г. БАЗУЛИНЕ и старшем радиотехнике острова Уединения Н. Д БОЛЬШАКОВЕ.

Пути трех радистов сошлись на Маточкином Шаре. Наступили дни дружной работы, преодоления препятствий и трудностей, борьбы за быстрый и четкий радиообмен.

УСИЛИЯМИ КОЛЛЕКТИВА

Собственно работа началась еще в пути. Достигнув мыса Желания, радисты помогли оборудовать на нем радиостанцию и смонтировали рейдовый передатчик.

В Арктике есть свои законы и обычаи. Нельзя труд на зимовке разделить так, как разделяют его на материке. Поэтому зачастую научные работники при общем аврале работают наравне со строительными рабочими.

Монтаж радиостанции — это тот же аврал, первоочередная задача зимовщиков.

Радиостанцию на Маточкином Шаре устанавливали всем коллективом. Кипела горячая самоотверженная работа. Два новых передатчика Nord-D и Nord-K придали радиорубке внушитель-



Тов. Новорудский — радиотехник Маточкина Шара



Тов. Беляев — радиотехник Маточкина Шара



Радиостанция на Маточкином Шаре

ный вид. Рейдовый передатчик собрали в несколько дней. Установили новую аккумуляторную батарею.

Заботливой хозяйской рукой Иван Душкин исправлял недочеты своего радиохозяйства.

Пятнадцать пунктов обмена! Такое задание было дано радиостанции Маточкина Шара. Сюда входили служебные радиограммы, метеосводки, научные наблюдения.

Радиостанция не знала простоев. Вахту несли в три смены, круглые сутки стучал ключ. Мало того, радиостанция не только выполнила задание, но даже нашла возможным осенью перебросить одного радиста на мыс Выходной, где была установлена первая радиостанция.

15 ДНЕЙ ПУРГИ

Книг на зимовке было мало. Поэтому, когда наступило первое серьезное испытание, люди на мгновение растерялись и бросились искать в вековом опыте поколений выхода из положения.

Климат Маточкина Шара суров и богат неожиданностями. Поздней осенью налетел жестокий и беспощадный шквал. Бешеный ветер с горных хребтов нес тяжелые тучи ослепляющего, сухого снега.

Не день и не два продолжалась буря. Она свирепствовала пятнадцать дней! Люди обессилели в этой напряженной борьбе, дома заносило до самых крыш, приходилось вырубать траншеи к окнам, прокладывать дорогу к выходу...

Радиосвязь прекратилась. Включить антенну было нельзя — горели катушки. А радиостанции попрежнему настойчиво выстукивали *CQ*, требовали обмена радиограммами, звали исчезнувшую зимовку.

Судорожно листали радисты страницы технических руководств. В одном из них какой-то немецкий путешественник, переживший песочные бури в Африке, давал мудрые наставления о включении дросселей.

Безуспешно пробовали зимовщики применить его тропические рецепты. Буря не утихала, нужно было искать выхода.

И выход был найден очень простой. Поставили комнатную антенну и при значительно ухудшей слышимости все же продвигали радиограммы в обменные пункты Арктики. Опять пригодилась уэлленская практика невозмутимого Душкина.



И. К. Душкин—старший радиотехник Маточкина Шара

А когда буря утихла и связь наладилась, долго гремели в кают-компании раскаты дружного смеха. Вспоминали растерянные лица радистов, африканские вылазки и пережитую тревогу.

В ГОСТИ ПРИШЛИ ЧУКЧИ

Держать радиовахту было действительно нелегко. Работали и на коротких и на длинных волнах. А зимой бывали дни, когда приходилось по нескольку раз менять волну, чтобы выдержать суточный обмен.

И все-таки пятнадцать пунктов обмена были выдержаны. Среди них: Архангельск, Диксон, Новый Порт, Югорский Шар, бухта Тихая, мыс Желания, Русская Гавань, остров Белый и кроме того обслуживание проходящих ледоколов.

В часы отдыха зимовщики не скучали. Гулко гремели выстрелы, тяжело опускался в снег полярный зверь. А в кают-компании на завезенном каким-то промышленником приемнике ЭКЛ-5 жадно ловили далекие голоса Москвы.

В гости к зимовщикам приходили туземцы Новой Земли — чукчи. Они с дружеским любопытством присматривались к быту зимовщиков, вели с ними долгие беседы о жизни на Большой Земле.

Эти посещения не прошли бесследно. Вездесущий Душкин завлек их в свой радиокружок, и скоро БЫЛИ ПОДГОТОВЛЕНЫ НОВЫЕ КАДРЫ РАДИСТОВ ИЗ ТУЗЕМНОГО НАСЕЛЕНИЯ.

Сейчас эти четверо чукчей уже покинули Новую Землю: один из них работает на рации Уэллена, трое отправились на радиостанцию в Анадырь.

Летом 1935 г. Душкин, Новорудский и Беляев возвратились на материк. Они привезли с собой богатый опыт полярной радиосвязи, мужество и волю к новой борьбе.

Отдыхает Беляев. У родных — Новорудский. В Евпатории лечится Иван Кузьмич.

Суровое солнце Арктики всходит над Маточкиным Шаром.

Трое отважных радистов готовятся к новой зимовке.

РАДИСТ-ПАРТОРГ

Центральный комитет ленинского комсомола об'явил призыв в Арктику. Одним из первых откликнулся на него Борис Григорьевич Базулин, бывший рабочий-текстильщик, старый комсомолец, переданный в партию в 1929 г.

Радиознания Борис Базулин получил в Красной армии. Настойчиво постигал технику коротких волн. Изучил код и азбуку Морзе.

На зимовку в Новом Порту Базулин приехал не только радистом, но и партийным организатором. Ему доверила партия и радиовахту и политическое воспитание коллектива зимовщиков.

Радиостанция зимовки была оборудована двумя передатчиками по простой схеме. Радисты поняли, что с этим оборудованием они не будут в силах выдержать круглосуточный радиообмен. Своими силами смонтировали рейдовый передатчик на лампах ГК-36.

БУДНИ ПОЛЯРНОЙ СВЯЗИ

В течение всего года уверенная связь поддерживалась с Диксоном, Маточкиным Шаром, мысом Желания, Обдорском, Усть-Портом. С большими трудностями проходили радиограммы на остров Белый и в Русскую Гавань. Установить регулярную радиосвязь с Архангельском не удалось.

Люди впервые встретились на зимовке. Их надо было об'единить общей идеей, общими интересами. С этой задачей справился парторг.

В политкружке, на радиокурсах зимовщики коротали свободное время. Ловили жирных осетров, на лыжах ходили за утками.

— Большого искусства достигли мы, — говорит Базулин, — в охоте на песцов. Мастерски ставили капканы, делали великолепную приманку, только, — смеется он, — одно было нехорошо: песцов не было.

Жизнь текла дружная и полноценная.

НАКОПЛЕН БОГАТЫЙ ОПЫТ

Однажды радист Григорьев дежурил в радиорубке. С утра тяжелые тучи ползли над морем, а к вечеру разразился жестокий ураган. Метеорологи отметили 9 баллов.

С пулеметным треском рухнула мачта. В радиорубке начало пробивать конденсаторы. Связь оборвалась...

Базулин об'явил аврал.

Аврал в Арктике — могучая сила. Люди сливаются в едином порыве, и нет таких препятствий, которые они не могли бы преодолеть.

Мачта была восстановлена. Радиосвязь была прервана всего несколько минут.

...Сейчас, когда Борис Базулин уже вернулся с зимовки, не только выполнив, но и увеличив радиообмен, он часто вспоминает этот случай, как большую проверку всего коллектива зимовщиков.



Б. Г. Базулин — радист Нового Порта

ЧТО ДАЛ ГОД В НОВОМ ПОРТУ

— Ориентировку в самостоятельной работе на радиовахте— это главное, — говорит Базулин. — Зимовка дала мне большой опыт, воспитала непримиримость и упорство, значительно расширила кругозор в партийной работе.

К новой, более ответственной зимовке готов Борис Базулин — радист и парторг Нового Порта.

Комсомол вправе гордиться тем, что он воспитал для партии еще одного стойкого, грамотного, преданного своей Великой Родине большевика — Бориса Базулина.

Это один из тех тысяч строителей нового общества, кто изо дня в день упорно овладевает техникой, кто осуществляет по-боевому лозунг т. СТАЛИНА об овладении техникой!



Здание радиостанции на Маточкином Шаре

БОЕВАЯ РАДИОВАХТА

В энциклопедическом словаре бр. Гранат сказано буквально следующее: «ОБ ОСТРОВЕ УЕДИНЕНИЯ КРОМЕ ЕГО МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ И ОЧЕРТАНИЯ НИЧЕГО НЕИЗВЕСТНО».

Что бы сказал ученый, автор этих строк, если бы увидел, какая громаднейшая исследовательская работа ведется теперь на этом «неизвестном» острове? Как бы он удивился при звуках далекого голоса: «ГОВОРИТ ОСТРОВ УЕДИНЕНИЯ, ПЕРЕДАЕМ ОЧЕРЕДНУЮ РАДИОГРАММУ».

Недаром получил остров такое название. На протяжении столетий на его землю не вступала нога человека. И только большевики превратили остров Уединения в действующее звено великой арктической цепочки.

Зимовка 1934/35 г. дала новый богатейший материал для изучения этой отдаленной, суровой земли.

Радиосвязь на зимовке держали Николай Большаков и Михаил Лившиц — оба прежде морские радисты. Оборудование радиорубки состояло из двух передатчиков типа Nord-D и Nord-K, а также смонтированных самими радистами двух рейдовых передатчиков.



М. А. Лившиц — радист о. Уединения

Регулярный радиообмен производился с Диксоном, Стерлиговым, Шпицбергеном, о. Вайгач. На рейдовом передатчике было проведено несколько перекличек со Стерлиговым: тогда в кают-компании звучали дружественные речи, гремела музыка, выступали свои певцы и музыканты.



Н. Д. Большаков — ст. радиотехник о. Уединения

Помимо обычного радиообмена радисты острова Уединения держали радиовахту со всеми проходящими ледоколами. Это была чрезвычайно важная и ответственная работа. По пеленгам корабль определял свои координаты, поэтому от радистов требовалась предельная точность и ясность сигналов.

Во время пробного полета самолета Леваневского в Баренцевом море радиостанция острова принимала радиограммы с самолета и под общим девизом «Экватор» передавала их вне очереди на Диксон.

Задания по радиосвязи были выполнены блестяще. Радисты Большаков и Лившиц, воспитанные в советском флоте, с честью справились со своей работой и в новых, еще более трудных условиях.

Не было на острове никакого уединения!

На острове работал дружный коллектив метеорологов, синоптиков, радистов.

НА БОЕВЫХ ПОСТАХ

НАШ КОРРЕСПОНДЕНТ ПОСЕТИЛ РАДИОСЛУЖБУ ГЛАВСЕВМОРПУТИ, ГДЕ БЕСЕДОВАЛ О РАБОТЕ ОРДЕНОНОСНЫХ РАДИСТОВ АРКТИКИ.

ВОТ ЧТО СООБЩИЛИ ЕМУ В ГЛАВСЕВМОРПУТИ:

ЭРНЕСТ КРЕНКЕЛЬ находится сейчас на островах Каменева, куда он назначен начальником зимовки. Недавно он прислал первую радиограмму.

ЛЮДМИЛА ШРАДЕР работает старшим радиотехником на одной из самых северных точек Заполярья — мысе Шелаккском.

Челюскинец **ИВАНОВ** и старый полярный радист **ГИРШЕВИЧ** только что возвратились из экспедиции на ледоколе „Садко“.

Ближайший помощник Кренкеля — челюскинец **ИВАНЮК** учится в Ленинградском институте связи. Сейчас он сдает дипломную работу.

Неутомимый **ХААПАЛАЙНЕН** отправился в Якутск. Там он принимает участие в строительстве нового полярного радиоцентра.

Радист **СИЛОВ** плавает сейчас на пароходе „Хабаровск“ по маршруту Владивосток — бухта Ногаево.

Полярные радисты попрежнему продолжают работать над укреплением арктической радиосвязи, учатся, держат связь в экспедициях и на зимовках.



МОСКВА—ДИКСОН

Ю. Д.

Диксон является центральным пунктом Северного морского пути. Остров располагает удобным портом и угольной базой. Через Диксон проходят ныне уже освоенные прямые маршруты из Владивостока в Мурманск, осуществляются карские и ленские операции.

В 1934 г. радиослужба Главсевморпути разработала и проверила все заявки по строительству и практически приступила к постройке мощного полярного радиоцентра.

На остров выехала группа строителей во главе со старейшим коротковолновиком В. В. Ходовым. Конструкции передатчиков были разработаны инж. Добржанским, который принял личное участие в монтаже радиоцентра.

Благодаря подлинно ударным темпам все строительство было завершено в рекордно короткий срок. Личная инициатива, высокая техническая подготовка руководства и всего коллектива позволили увеличить проектную мощность радиоцентра ровно в два раза выше задания.

Полярный радиоцентр вступил в строй. Диксон осуществил общее руководство всей цепочкой арктических радиостанций, он явился своеобразной диспетчерской полярного радиообмена.

Оперативность работы по радиообмену резко возросла. Так, радиограмма, посланная с м. Шмидта через Диксон, достигла Москвы ровно через 12 минут.

Как оборудован полярный радиоцентр?

Передающий комбинат расположен в 5 *км* от выделенного пункта приема. Когда подходишь к его площадке, виден издалека густой лес радиомачт. К построенной еще в 1915 г. деревянной мачте, высотою в 110 *м*, прибавились две 65-метровые мачты и четыре мачты по 35 *м*. Антенна направлена

В Москву возвратился начальник острова Диксон Александр Васильевич Светаков, под руководством которого протекало строительство полярного радиоцентра и первые месяцы его эксплоатации.

Беседу т. Светакова с нашим сотрудником мы помещаем ниже.

на Москву и Свердловск. Здесь же установлена силовая станция с двумя дизельгенераторами по 50 л. с. каждый.

В здании передающего комбината установлены шесть передатчиков. Длинноволновый



Тов. Светаков — начальник о. Диксон

передатчик «Диксон» имеет 10 *квт* мощности. Коротковолновый передатчик типа Nord-200 имеет 4 *квт*. Все 6 передатчиков управляются со специального централизованного пульта.

К приемному пункту радиоцентра от группы передатчиков проложен подземный кабель.

В аппаратной оборудованы 5 столов, на которых установлены приемники КУБ-4, ПЦКУ и ПД-4. Как по передаче, так и по приему установлена быстродействующая аппаратура.

При выделенном пункте оборудована великолепная студия, которая использовалась для передачи местных концертов и для прямых радиотелефонных разговоров с рядом городов.

Полярный радиоцентр Диксона может вести прием пяти станций одновременно.

На острове построен вращающийся радиомаяк. Его сигналы оказывают большую помощь проходящим судам. Когда «Литке» в густом тумане подходил к Диксону, то только пользуясь сигналами маяка, слышными за 70—80 миль, он сумел определить правильный курс и благополучно достиг порта. Самолеты Алексеева и Махоткина также следовали по сигналам радиомаяка.

Диапазон работы полярного радиоцентра огромен. Он держит прямую связь с рядом полярных станций: м. Челюскиным, Югорским Шаром, островом Уединения, м. Стерлигова, Усть-Енисейском, Новым Портом, Гальчихой, м. Желания, Русской Гаванью.

Постоянная связь имеется с Новосибирском, Омском, Тобольском, Свердловском, Архангельском, Москвой. Кроме того с Москвой, островом Белым, мысом Лескин и Игаркой налажена дуплексная связь.

Этих успехов в организации радиосвязи Диксон достиг благодаря прекрасному коллективу радистов. Лучшими энтузиастами среди них являются тт. **Ходов, Круглов, Пашукевич, Рыков** и **Кузнецов**. Начальник радиостанции т. **Ходов** и лучший коротковолновик т. **Круглов** настолько сроднились с работой полярного радиоцентра, что не пожелали вернуться в этом году на материк и остались на вторую зимовку.

„Бой выигран“

РАДИОСВЯЗЬ В КРАСНОЙ АРМИИ

Из года в год растет и крепнет наша славная Красная армия. Руководимая сталинской партией и железным наркомом Климом Ворошиловым, Красная армия выросла за последние годы в первоклассную армию мира.

Рабоче-крестьянская армия не только готовит мужественных, отважных, смелых, хорошо подготовленных бойцов, но она также воспитывает людей высококультурных, всесторонне развитых строителей нового бесклассового социалистического общества.

«За последние годы, — говорил т. **Тухачевский** на VII с'езде советов, — наша техника очень значительно выросла, и наша партия и в первую очередь т. **Сталин,** который лично руководил развитием нашей военной техники, выдвинули задачу создания мощной не только по числу, но и мощной по качеству авиации, задачу усиления нашей армии многочисленными танковыми средствами, задачу усиления нашей армии, в первую очередь конечно авиации и танковых войск, могучей современной артиллерией».

Наряду с этим общим мощным размахом технического вооружения Красной армии, укреплялась и радиосвязь, являющаяся одним из важнейших звеньев тактики боя.

«Техническое оснащение войск, — говорил т. **Тухачевский,** — потребовало наиболее совершенных средств связи».

И в подтверждение роста радиосвязи т. **Тухачевский** приводит грандиозные цифры: **«Со времени VI с'езда советов общее число радиостанций выросло на 1 750 процентов, число авиационных радиостанций выросло на 1 900 процентов».**

Ярким подтверждением этого роста являются и последние маневры Киевского военного округа, на которых командующий войсками округа т. **Якир** впервые дал **отличную оценку работе связи.** Киевские осенние маневры блестяще подчеркнули не только огромнейшее значение радиосвязи, но и действительно неизмеримый ее рост, в частности в условиях действия танковых частей и взаимодействия их с авиацией

* * *

...Танки двигались навстречу условному противнику. Рация самолета, обнаружившего противника, немедленно дала сигналы рации танковой части. Получив радиограмму о расположении противника, танкисты первыми пошли в наступление и выиграли «бой».

...Танк испортился в пути. Немедленно дает он начальнику части радиограмму о причинах аварии. С базы доставляются запасные части и через небольшой промежуток времени восстановленный танк догоняет колонну.

* * *

Подразделения сами готовят себе кадры радистов из числа водителей танков. Нередки случаи, когда водитель машины ведет радиоприем, а радист управляет машиной.

Этих успехов в организации радиосвязи танковые части достигли в результате упорной технической учебы бойцов, широко развернутого социалистического соревнования, в результате большевистской настойчивости и инициативы.

Радио в Красной армии за последние годы нашло себе широчайшее применение.

Среди красноармейцев насчитываются сотни радиолюбителей, овладевших высотами радиотехники и работающих над вопросами использования радио в быту, в учебе, в боевых операциях.

Л. Шах



Нач. рации т. Савельев проверяет крепление антенны перед выездом на маневры

Путь в радио

С. Селин

Невозможно сказать, какой из процессов — модуляция, детектирование или усиление — играет более важную роль в радио. Все эти процессы настолько связаны между собой, что было бы нелепо поднимать вопрос о преимуществе одного перед другими. Модуляция, детектирование и усиление — это звенья одной цепи — общего процесса радиосвязи. Только сочетание всех указанных процессов обеспечивает осуществление радиосвязи. Не будь модуляции, вы не смогли бы перенести низкочастотные токи микрофона до самых отдаленных антенн радиослушателя. Не будь детектирования, вы не услышите буквально ничего кроме фона, так как высокочастотных колебаний не сможет воспроизвести ни один громкоговоритель, а если бы он воспроизвел, их не услышало бы ваше ухо. И, наконец, не будь усиления, совершенно невозможно будет довести до конца весь радиопроцесс, «выжать» наиболее слабые станции и довести до нормального звучания станции средней слышимости.

В прошлой статье мы подробно разобрали вопрос о работе лампы как усилителя, говорили о схемах и типах различных усилителей.

Процесс модуляции и его сущность рассмотрены были еще в наших первых статьях и особой сложности для нашего читателя теперь уже не представляют.

Гораздо сложнее для понимания процесс детектирования. Правда, наши читатели основные представления об этом вопросе уже имеют. Когда мы разбирали детекторный прием, мы говорили как о самом процессе детектирования, так и о работе кристаллического детектора. Теперь нам нобходимо разобрать вопрос о ламповом детектировании, его разновидностях и особенностях.

ДЕТЕКТОРНЫЕ ФУНКЦИИ ЛАМПЫ

На рис. 1 мы изобразили характеристику двухэлектродной лампы. Те читатели, которые хорошо помнят нашу статью о кристаллическом детекторе, быстро догадаются, что характеристика двухэлектродной лампы напоминает характеристику идеального детектора.

С использования этого обстоятельства и начался весь путь развития электронной лампы. Именно диод, т. е. лампа, имеющая два электрода, проложил пууть к использованию лампы вообще как детектора. История радиотехники говорит, что первым применением диода было как раз детектирование.

Сам по себе принцип использования диода в качестве детектора чрезвычайно прост. На рис. 2 дана схема детекторного каскада, где функции детектора выполняет диод.

Как видно из приводимой схемы, один конец колебательного контура, состоящего из катушки L и конденсатора C, соединен с анодом диода Л (детектора). Другой же конец колебательного контура соединен с катодом диода через соответствующее сопротивление R.

В нашем примере анод лампы не получает никакого постоянного напряжения. Поэтому ток в диоде и во внешней цепи появляется только тогда, когда анод оказывается под положительным напряжением по отношению к катоду. Напряжение же на аноде появится только тогда, когда в контуре появятся колебания, созданные в результате приема, предположим, станции им. Коминтерна. Но эти колебания будут создавать на концах контура переменное напряжение. Это приведет к тому, что анод детектора, к которому приключен один из концов контура, будет получать переменное по знаку (то положительное, то отрицательное) напряжение. В те половины периода, когда на анод будет подаваться отрицательное напряжение (относительно катода), никакого тока через лампу течь не будет. И, наоборот, при положительном напряжении диод будет пропускать ток. Таким образом в цепи анода будут появляться кратковременные импульсы тока, направленные всегда в одну сторону. Они все вместе создадут некоторый постоянный по направлению ток в цепи диода, причем средняя сила этого тока в каждый момент времени будет определяться величиной подводимого к аноду переменного напряжения.

На рис. 3 мы схематически показали процесс, происходящий при детектировании — форму колебаний до прохождения тока через детектор и после прохождения.

Колебания, которые подаются в детектор, промодулированы и, естественно, неодинаковы по своей амплитуде. Они носят на себе «следы» звуковой частоты, которая была «наложена» на них до «выхода» в эфир. Поэтому и ток, который будет течь в анодной цепи лампы, будет не одинаков по силе, а станет изменяться в соответствии с характером звуковых колебаний, «наложенных» на высокочастотные колебания.

В итоге мы получим низкочастотные колебания (соответ-

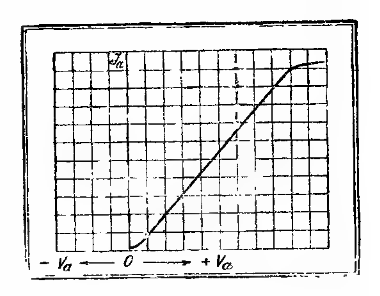


Рис. 1

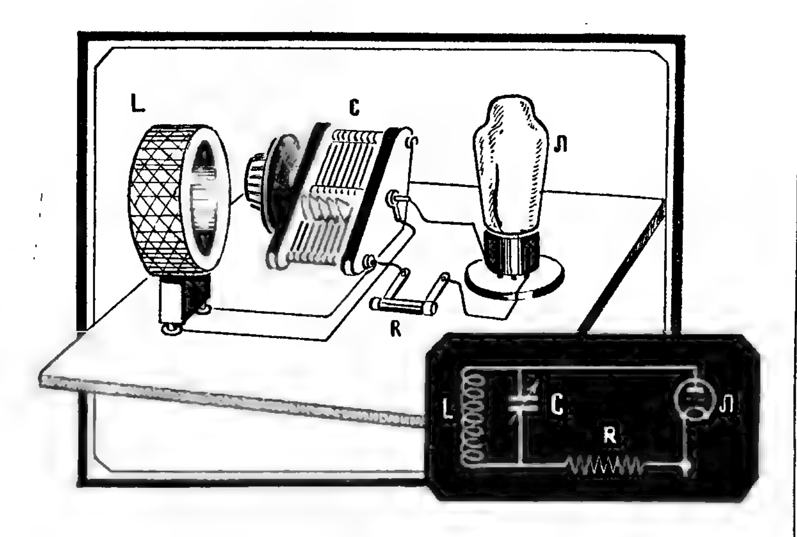


Рис. 2

ствующие передаваемым звукам), которые уже можно передать для усиления следующей лампе. Детектор сделал свое дело — из модулированных колебаний «отфильтровал» высокочастотные.

Диодное детектирование долгое время было лишь историческим воспоминанием. На смену диоду почти сразу пришли новые лампы — трехэлектродные, которые оказались гораздо более чувствительными детекторами, чем диод. И многим казалось, что возврата к диодному детектированию уже никогда не будет. Однако 1932 г. принес неожиданный сюрприз — диод вновь появился в радиоприемниках и опять на прежнем месте — в детекторном каскаде. Эта неожиданная «победа диода» была обусловлена появлением новых более современных ламп, которые облегчили задачу усиления и позволили получить до детектора большие напряжения, вследствие чего основной недостаток диодного детектора — его малая чувствительность — перестал играть существенную роль. И сейчас в схемах многих современных приемников нередко можно встретить на детекторном месте диод.

Мы переходим сейчас к вопросу о применении трехэлектродной лампы в качестве детектора. При помощи трехэлектродной лампы могут быть осуществлены два метода детектирования — так называемое анодное и сеточное детектирование.

АНОДНОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ

В основе метода анодного детектирования лежит использование несимметричности характеристики анодного тока лампы в зависимости от напряжения на ее сетке.

Поэтому, для того чтобы обеспечить работу лампы как детектора, нужно, чтобы ее рабочая точка была сдвинута на самый сгиб характеристики. Принципиально можно осуществить детектирование как на нижнем, так и на верхнем сгибе характеристики. Но более удобно (и экономично) работать на нижнем сгибе характеристики. Для этого нужно сместить рабочую точку влево до сгиба, т. е. подать на сетку лампы отрицательное напряжение.

В нашем примере, изображенном на рис. 4, для смещения рабочей точки на нижний сгиб характеристики приходится давать на сетку 4 V отрицательного напряжения.

Рассматривая характеристику лампы, довольно легко определить режим анодного детектирования. Его нужно подобрать так, чтобы рабочая точка находилась как раз в том месте, где характеристика лампы претерпевает наибольший изгиб. Те же лампы, которые не имеют резко выраженного изгиба характеристики, для анодного детектирования мало пригодны.

Рассмотрим теперь другой вопрос, какие результаты дает приемник, в котором использован метод анодного детектирования.

При работе с приемником, в котором применен метод анодного детектирования, нетрудно заметить, что в смысле громкости приема будут наблюдаться крайности: одни станции будут слышны очень громко, другие очень слабо. Это об'ясняется тем, что при анодном детектировании лампа очень мало чувствительна к слабым сигналам и наоборот — хорошо детектирует сильные сигналы. Получаемые на сетке детекторной лампы амплитуды переменных напряжений при приеме далеких станций не будут превышать десятых долей вольта. Такие слабые сигналы анодным детектором будут детектироваться плохо. При приеме же близких станций амплитуды напряжений измеряются вольтами, а иног-

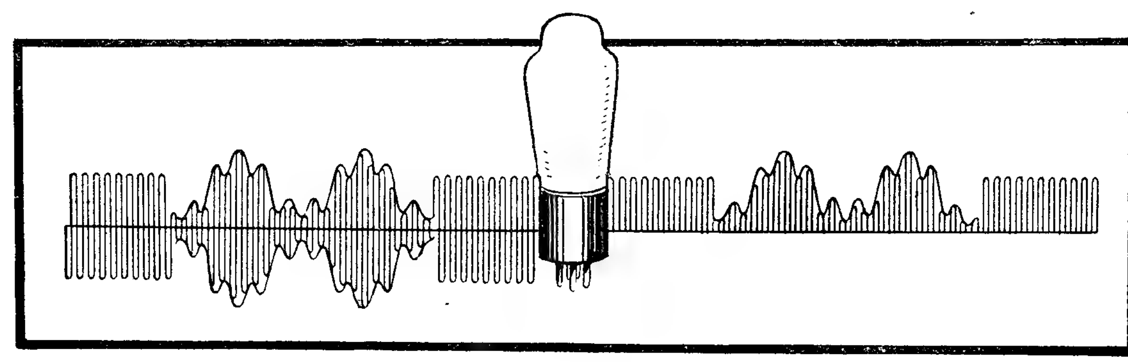


Рис. 3

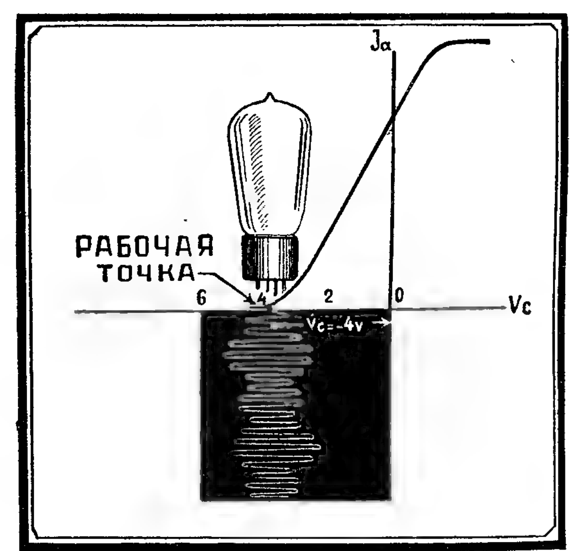


Рис. 4

вания, основанный на использовании тока сетки, обеспечивает большую чувствительность, т. е. хорошее детектирование слабых сигналов.

Поэтому метод сеточного детектирования имеет господствующее распространение в современных приемниках. Он господствует не только в приемниках фабричного типа, но и почти во всех радиолюбительских. Исключение составляют лишь современные многоламповые приемники, где применяется метод диодного детектирования.

Для того чтобы подчеркнуть внешнее различие между схемами сеточного и анодного детектирования, мы привели эти обе схемы рядом (на рис. 5). А — схема анодного детектирования, В — схема сеточного детектирования.

Наконец на рис. 6 мы изобразили схему известного радиолюбительского приемника РФ-1. Жирными линиями на этом рисунке обведен детекторный каскад.

Постараемся на примере этой схемы уяснить сущность метода сеточного детектирования. Как видно из схемы, на детекторном месте в РФ-1 поставлена лампа СО-124.

Сеточное детектирование обычно производится с помощью так называемого гридлика (гридлик английское слово, в переводе, означающее «утечка сетки»). Он играет очень большую роль при осуществлении детектирования. Именно им и пользуются для того, чтобы использовать сеточный ток для управления анодным током лампы.

Параллельно высокоомному сопротивлению в цепь сетки включается конденсатор. В нашей литературе очень часто можно встретить противоречивые об'яснения — одни называют гридликом всю комбинацию из сопротивления и конденсатора, другие — только сопротивление. По существу правы конечно вторые, так как гридлик есть утечка сетки, т. е. только сопротивление.

В нашей схеме рис. 6 (в детекторном каскаде приемника РФ-1) гридликом служит сопротивление R_5.

да даже десятками вольт, и такие большие напряжения хорошо детектируются при анодном детектировании.

Таким образом при приеме слабых сигналов анодное детектирование применять невыгодно. Его применение наиболее целесообразно в тех случаях, когда нужно обеспечить прием мощных, хорошо слышимых станций. В радиолюбительской практике анодное детектирование применяется главным образом в приемниках, предназначенных для местного приема. Во всех же современных радиоприемниках для дальнего приема как фабричного, так и радиолюбительского типа анодное детектирование не применяется.

СЕТОЧНОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ

Рассмотрим теперь другой метод детектирования — так называется сеточное детектирование. Этот способ детектиро-

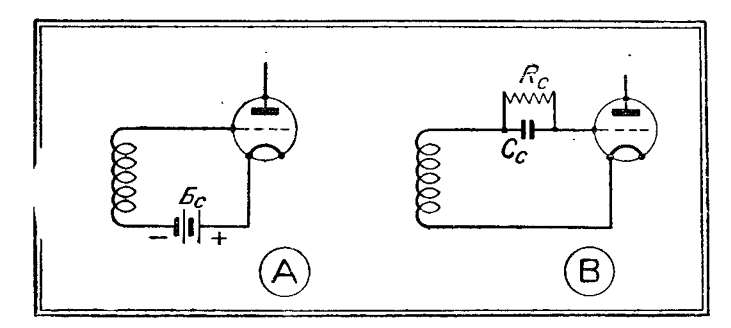


Рис. 5

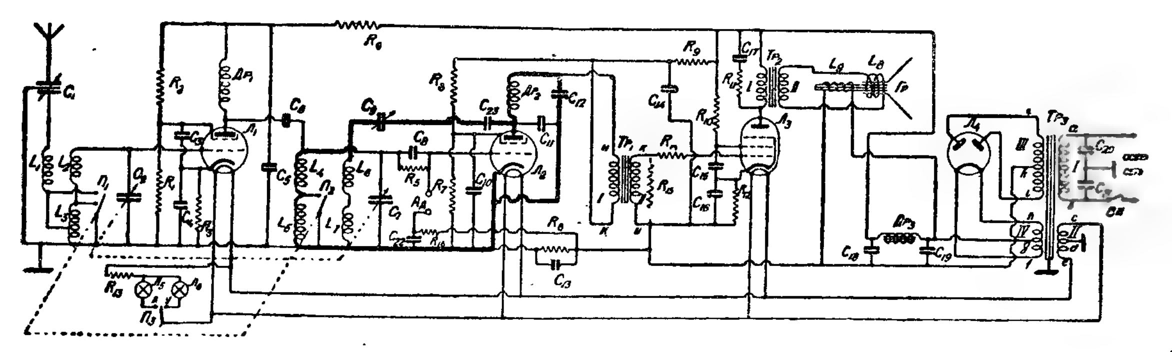


Рис. 6

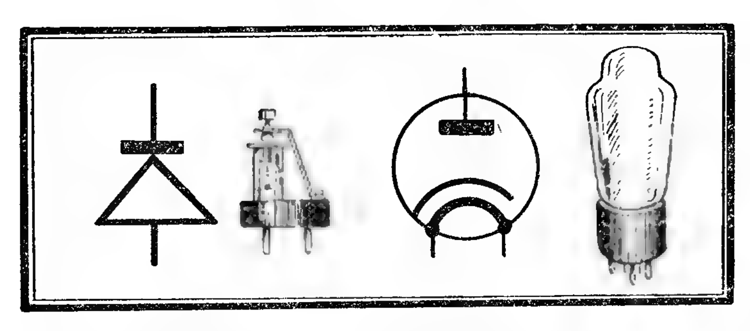


Рис. 7. Схематическое изображение кристаллического и лампового детектора. Слева — кристаллический детектор и его схематическое изображение, справа — диодная детекторная подогревная лампа и ее схематическое изображение

В чем же заключается действие гридлика?

Допустим, что к сетке детекторной лампы через конденсатор C_8 (рис. 6) поданы колебания высокой частоты.

Когда на сетку подаются положительные напряжения, она притягивает к себе некоторое количество электронов, которые на ней вначале и оседают. Но они «не хотят» оставаться на сетке и стремятся уйти с сетки. Однако уйти обратно в пространство лампы электроны не в силах, так как с холодной сетки они не могут вырваться. Путь же через C_8 для электронов фактически непроходим — конденсатор не может их пропустить, так как он не пропускает тока, текущего все время в одном направлении. Поэтому электронам приходится следовать «окольным путем» через сопротивление R_5. Они, так сказать, «утекают» по этому пути.

Эти «утекающие электроны» создают падение напряжения на сопротивлении R_5, причем это падение напряжения направлено так, что сетка оказывается под отрицательным напряжением по отношению к катоду. Другими словами можно сказать, что сопротивление R_5 «задерживает» электроны на сетке и что поэтому сетка накапливает отрицательный заряд всякий раз, когда к ней подводится переменное напряжение. (Хотя напряжение **переменное**, но заряд получается всегда **отрицательный**, так как электроны могут садиться на сетку, но не могут улетать с нее.) Но отрицательный заряд на сетке уменьшает силу анодного тока. Следовательно, всякий раз, когда на сетку лампы действует переменное напряжение, сила анодного тока лампы падает и тем больше, чем больше амплитуда подводимого к сетке напряжения. Если к сетке подводятся модулированные колебания, то в соответствии с изменениями их амплитуды происходят изменения силы анодного тока и, следовательно, анодный ток содержит в себе колебания звуковой частоты. Но для того, чтобы эти колебания звуковой частоты передавались без искажений, нужно так подобрать величину сопротивления утечки сетки, чтобы накапливающийся на сетке отрицательный заряд успевал бы стекать за время одного колебания звуковой частоты. Если бы это условие не было соблюдено, то изменения силы анодного тока не следовали бы в точности за изменениями амплитуды модулированных колебаний и передача была бы искажена. Следовательно, сопротивление утечки нельзя брать слишком большим. Но, с другой стороны, его нельзя брать и слишком малым, так как тогда через него будут быстро стекать электроны, и «накапливаемое» на сетке отрицательное напряжение будет слишком мало. Величина утечки сетки, при которой удается соблюсти в достаточной степени оба требования, лежит обычно в пределах от нескольких сот тысяч омов до нескольких мегомов. Такой же компромисс необходим и при выборе величины конденсатора гридлика C_5. С одной стороны, он должен быть не слишком мал, чтобы для токов высокой частоты он представлял малое сопротивление и чтобы высокочастотные сигналы передавались на сетку без заметной потери напряжения на этом конденсаторе. С другой стороны, он не должен быть слишком велик, так как большой конденсатор представлял бы малое сопротивление для токов звуковой частоты и слишком значительная часть этих токов шла бы вместо сопротивления утечки в этот конденсатор. От этого уменьшалось бы падение напряжения на R_5 и ухудшался бы детекторный эффект.

Емкость конденсатора гридлика, которая удовлетворяла бы обоим указанным требованиям, должна составлять от нескольких десятков до нескольких сотен сантиметров.

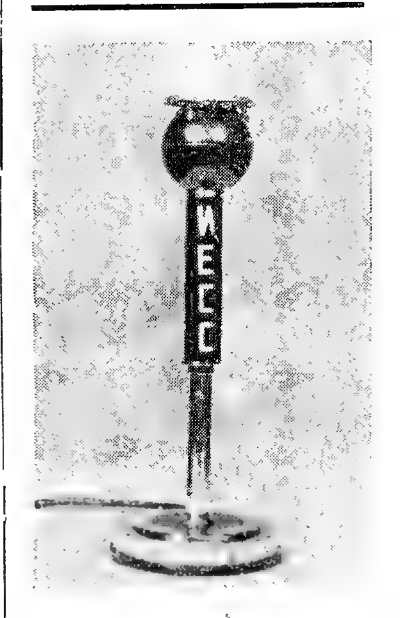
Таковые основные представления о детектировании, которые необходимо знать радиолюбителю.

* * *

В следующей статье нашего цикла мы рассмотрим типы радиоприемников и их основную классификацию.

Интересные цифры

Сколько радиослушателей сейчас в мире? Общие цифры по ряду стран мы уже печатали. Чрезвычайно интересные данные мы получили по соотношению числа слушателей с общим числом населения. Так например, в Дании на 100 жителей насчитывается 16 слушателей; в Англии на это же количество жителей — 14,7 слушателей, в Швеции—11,8, в Голландии—10,9, в Германии—9,4, в Швейцарии—8,8, в Австрии—7,8 и наконец в Норвегии—5,5.



Новый микрофон „WECO“ не имеющий направленного действия. Чувствительность этого микрофона одинакова для звуков проходящих с любых направлений



Беседы конструктора

Л. Кубаркин

«Беседы конструктора» в той форме, которая в течение двух последних лет принята в «Радиофронте», являются по существу расширенной технической консультацией по наиболее злободневным вопросам, интересующим большинство радиолюбителей. Этот вид беседы-консультации пользуется большими симпатиями читателей, что видно как из результатов недавно проведенной заочной читательской конференции, так и из писем в редакцию. В последнее время наиболее активные читатели начали сами давать «заказ» на темы для этих бесед. Очень многие радиолюбители, запрашивая редакцию по тем или иным техническим вопросам, просят «не посылать им ответ в письменной форме, а принять этот вопрос как тему для очередной беседы».

Такие «заказы» бывают в общем очень разнородны по содержанию, но среди них попадается немало и одинаковых. К таким часто повторяющимся темам принадлежит **тема о новых лампах.** Эти лампы уже имеются на руках у любителей в довольно больших количествах, многие собираются их приобретать, но предварительно желают узнать, стоит ли делать это, лучше ли они старых ламп, где и как можно применить новые лампы, и т. д. Все эти вопросы интересуют самые широкие слои радиолюбителей, поэтому очередную «Беседу конструктора» мы и посвящаем новым лампам, т. е. лампам типа СО-182, СО-183, СО-185, СО-187 и СО-193 Конечно в одной статье невозможно дать подробные указания о способах и схемах включения новых ламп и т. д., поэтому мы для первого раза ограничимся их сравнением со старыми лампами и обзором областей их применения.



Двойной диод-триод СО-185

ЛУЧШЕ ЛИ НОВЫЕ ЛАМПЫ, ЧЕМ СТАРЫЕ?

Разумеется, лучше. Высокочастотный пентод СО-182 даже в том худшем варианте, на котором «Светлана» повидимому остановилась (крутизна S около 2,5—3 $\frac{mA}{V}$, коэфициент усиления μ около 3 000), все же значительно превосходит по качеству лампу СО-124, которую он призван заменить. Но надо подчеркнуть, что первые образцы ламп СО-182 имели гораздо лучшие параметры: они имели S до 4 $\frac{mA}{V}$ и μ до 4 000. Совершенно непростительно, что «Светлана» так снизила параметры серийных ламп по сравнению с образцами.

Высокочастотный пентод СО-182 может быть применен для работы в каскаде усиления высокой частоты и в качестве детекторной лампы. И в первом и во втором случае он работает лучше лампы СО-124, причем это «лучше» означает **громче.** На избирательности и прочих свойствах приемника замена лампы СО-124 лампою СО-182 сказывается мало. От этой замены увеличивается лишь **громкость приема.**



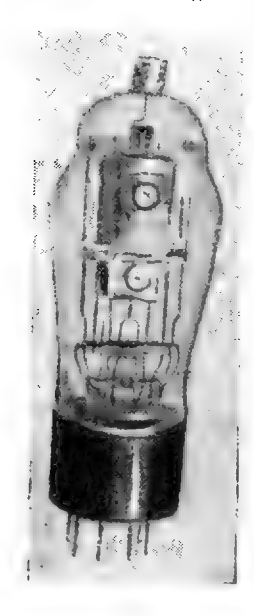
Оконечный пентод СО-187

Но свое полное усиление пентод СО-182 дает, только будучи поставленным в соответствующий режим. Этим режимом является высокое анодное напряжение, примерно 200—240 V и высокое напряжение на экранирующей сетке — около 100 V. Кроме того приемник должен быть очень хорошо экранирован, иначе неминуемо возникнет самовозбуждение, т. е. приемник будет неудержимо генерировать. В статьях «Почему свистят приемники» и «Экранирование приемников», помещенных в № 12 и 13 «РФ» за т. г., подробно излагались причины самовозбуждения, и читателей, интересующихся этими вопросами, мы отсылаем к названным статьям. Здесь мы только в немногих словах укажем на общую причину самовозбуждения: самовозбуждение является следствием передачи напряжения из анодной цепи каскада в сеточную цепь. Существует предел, обусловленный многими факторами, переходить который нельзя. Если передача напряжения из анодных цепей в сеточные цепи превзойдет этот предел, то каскад самовозбуждается. В этом процессе большую роль играет усиление каскада. Чем

больше усиление, тем при прочих равных условиях большее количество энергии будет передано из анодной цепи в сеточную цепь и тем скорее наступит самовозбуждение.

Связь анодных и сеточных цепей осуществляется через емкость как лампы (емкость анод-управляющая сетка), так и через емкость монтажа. Эту емкость монтажа можно уменьшить только правильным размещением деталей, соединительных проводов и хорошей экранировкой.

Из всех наших приемников пригодны для применения пентода СО-182 только РФ-1 на новых лампах, описанный в предыдущем номере «РФ», и радиола, описанная в № 14 «РФ» за тек. год, причем первый специально предназначен для этих ламп, а вторая обладает достаточной экранировкой, но нуждается в небольшом изменении режима (перемене некоторых сопротивлений), так как она рассчитана на лампы СО-124.



Двойной диод-пентод СО-193

Все остальные наши приемники — и любительские и фабричные — не приспособлены для применения пентода СО-182. Если поставить этот пентод в любой из приемников, то он окажется в режиме, очень далеком от благоприятного, и разница в усилении между ним и лампой СО-124 будет поэтому невелика. Кроме того очень многие приемники после такой замены начнут самовозбуждаться. Проиллюстрируем примером: если поставить пентод СО-182 на первое место в приемник ЭЧС-4, то на аноде его оказывается напряжение около 100 V, а на экранирующей сетке всего 25 V. Приемник работает несколько громче, чем с лампой СО-124, но в некоторой части диапазона самовозбуждается. Примерно то же самое получается, если заменить лампы СО-124 пентодами СО-182 в других фабричных приемниках (ЭЧС-2 и ЭЧС-3, ЭКЛ и т. д.) или самодельных (РФ-1, всеволновой и т. д.). Разница в громкости получается не особенно значительная, а приемник на всем диапазоне или в некоторых участках его начинает самовозбуждаться.

Если в этих приемниках произвести перерегулировку режима, для того чтобы получить от пентода полное усиление, то это почти наверняка приведет к «свисту» приемника, т. е. к сильнейшему самовозбуждению на всем диапазоне. Для ликвидации самовозбуждения надо будет усилить экранировку по типу хотя бы радиолы, что в сущности означает полную разборку приемника и сборку его вновь на совершенно других началах. Радиолюбитель сможет проделать такую операцию со своим самодельным приемником, с фабричным же приемником проделать это значительно труднее.

Выводы: высокочастотный пентод имеет смысл приобретать тем любителям, которые собираются строить новые приемники или готовы пойти на коренную переделку старых приемников. Приобретать эту лампу для применения ее в фабричной аппаратуре несколько рискованно — очень большой разницы в громкости не будет, опасность же неустранимого самовозбуждения велика. Радиослушатели должны подождать, пока будет выпущена специальная аппаратура, рассчитанная на применение этой лампы. Таким первым приемником будет, повидимому, ЦРЛ-10.

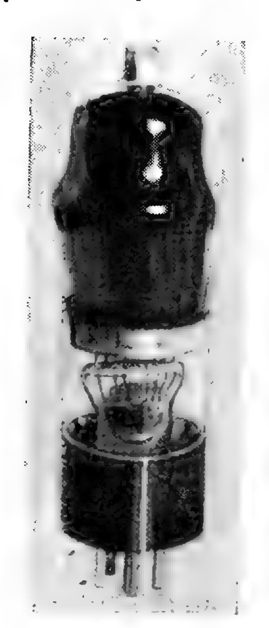
Пентагрид СО-183 является смесительной лампой, предназначенной специально для работы в супергетеродинах в качестве первого детектора и гетеродина. Ни в каких существующих приемниках он неприменим (кроме разве небольшого количества любительских суперов, которые для применения пентагрида нуждаются в солидной переделке). Наиболее просто использование пентагрида в коротковолновом конвертере. Конвертер с пентагридом работает лучше, чем с ранее выпускавшимися у нас лампами (подобный конвертер разработан в лаборатории «РФ» и будет скоро описан). Поэтому приобретать пентагрид можно только в том случае, если принято решение строить современный супер или коротковолновой конвертер.

Пентагриды как тип смесительной лампы уже устарели. За границей их уже почти полностью вытеснили октоды, триод-пентоды и триод-гексоды. Ближайшее будущее, повидимому, принадлежит триод-гексодам.

Нашим первым фабричным приемником, в котором будет применен пентагрид СО-183, явится ЦРЛ-10.

Двойной диод-триод типа СО-185. Назначение этой лампы — работа в качестве второго детектора в супергетеродинах или в качестве детектора в приемниках прямого усиления с несколькими каскадами высокой частоты. Лампа пригодна для осуществления автоматического волюмконтроля. Диодные детекторы получили большое распространение вследствие большей естественности работы, по сравнению с другими лампами и легкости осуществления автоматического волюмконтроля (АВК). Но этот детектор значительно менее чувствителен, чем другие ламповые детекторы (экранированные, пентоды), и кроме того при использовании в качестве детектора диод-триода практически невозможно осуществление обратной связи. Это обусловливает необходимость большого предварительного усиления, почему диодные детекторы и применяются только в многоламповых приемниках (суперах) или многокаскадных приемниках прямого усиления.

Использование двойного диод-триода СО-185 в наиболее распространенных у нас приемниках типа 1-V-1 нерационально, так как эти приемники при таком малочувствительном детекторе и при отсутствии обратной связи будут работать слишком тихо, и избирательность их понизится (вследствие отсутствия обратной связи и нагрузки контура детекторной лампы током диода). Другие, кроме перечисленных, виды применения диод-триодов очень редки.



Высокочастотный пентод СО-182

В нашей существующей аппаратуре использовать двойной диод-триод СО-185 нельзя. В но-

вых фабричных приемниках ближайших выпусков он применяться не будет. Диод-триод СО-185 применен в качестве второго детектора в супере на новых лампах, разработанном в лаборатории «РФ».

За границей в последнее время получили распространение отдельные диодные детекторные лампы, т. е. диоды, не соединенные в одном баллоне с триодом или пентодом. Такие диодные лампы имеют ряд преимуществ («РФ» № 16 за т. г., стр. 42).

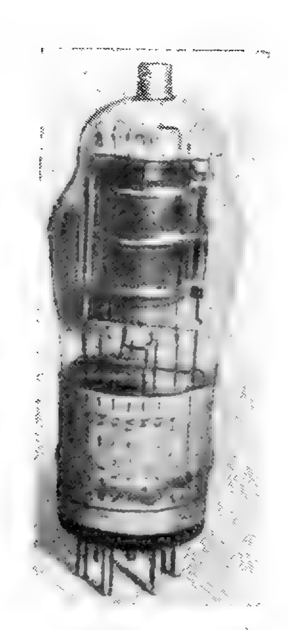
Двойной диод-пентод СО-193. В общем назначение диод-пентода такое же, как и диод-триода, т. е. работа в качестве детекторной лампы в приемниках с большим усилением и обычно с АВК. По идее диод-пентод должен служить одновременно и детекторной лампой и оконечной, т. е. работающей непосредственно на громкоговоритель (после диод-триода обязательно ставится еще одна оконечная лампа). Но для этого пентод, входящий в состав диод-пентода, должен быть чрезвычайно высококачественным: он должен быть достаточно мощным (2—3 W) и очень добротным (иметь большую добротность G, равную произведению μS, т. е. произведению коэфициента усиления на крутизну характеристики). В Англии есть два-три таких диод-пентода, отдающих мощность в 2,5 W при раскачке в 2,5—3 V.

Наш диод-пентод СО-193 состоит из двух диодов и пентода несколько худшего качества, чем пентод СД-122, т. е. пентода, требующего для отдачи полной мощности раскачки примерно в 8 V. Диодный детектор обеспечить такую раскачку не может, поэтому лампа СО-193 не может работать в качестве и детекторной и оконечной одновременно (если бы диод и раскачал ее, то все же это была бы совсем не современная маломощная оконечная лампа). Поэтому после СО-193 должна следовать оконечная лампа. Но в этом случае лучше применить в качестве детектора диод-триод, потому что он обеспечит большую естественность работы, более прост, дешев и схема его включения менее сложна. Поэтому двойной диод-пентод в таком виде является ненужной лампой. Он будет применен в супере ЦРЛ-10, но этот факт приходится, повидимому, отнести к категории печальных недоразумений, которым мы еще будем иметь возможность дать соответствующую оценку.

В существующей аппаратуре двойной диод-пентод СО-193 неприменим. Один из мыслимых видов его использования — постройка простейшего приемника для местного приема, состоящего из контура и этой лампы в качестве детектора и усилителя низкой частоты. Такой одноламповый приемник может дать средней громкости и довольно чистый прием местных станций на громкоговоритель. Но повторяем, что «по-настоящему» для успешности такой работы в подобной лампе должен быть смонтирован более мощный и добротный пентод.

Пентод СО-187 — мощный оконечный пентод. Примерная отдаваемая мощность равна 3 W при раскачке в 6—7 V.

Пентоды именно такой мощности последнее время являются самыми модными и самыми распространенными оконечными лампами. Основной недостаток пентода СО-187 состоит в малой крутизне $4—5\frac{mA}{V}$ и как следствие отсюда — в большой раскачке. Нормально современные пентоды имеют крутизну $7—8\frac{mA}{V}$ и отдают мощность в 3—3,5 W при раскачке в 2,5—3,5 V. Разница в величинах раскачки в 6 V и в 3 V кажется небольшой, но на самом деле она имеет огромное значение для работы приемника как от антенны, так и от граммофонного адаптера (подробнее об этом см. «РФ» № 7 за т. г., стр. 15). Но, несмотря на этот недостаток, лампа СО-187 является все же, как принято говорить, «большим шагом вперед» по сравнению с лампой СО-122.

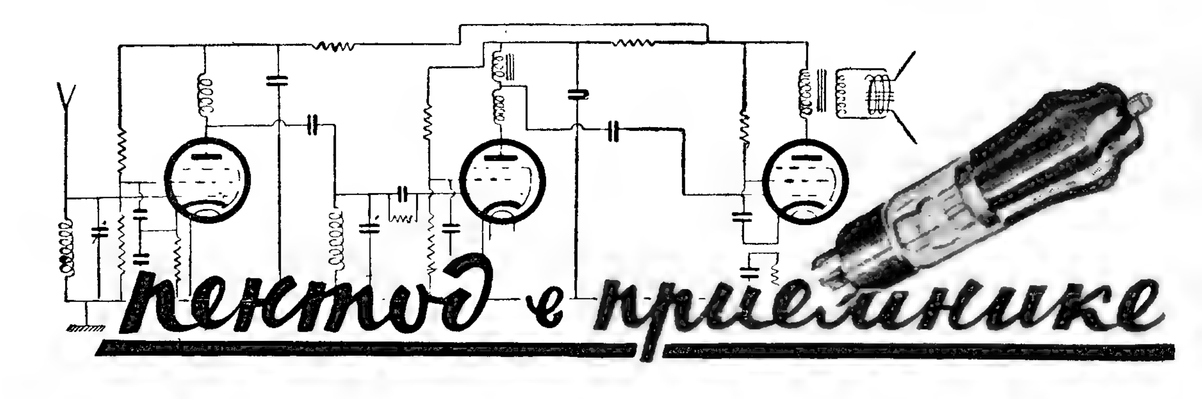

Пентагрид СО-183

Пентод СО-187 легче применять в существующей аппаратуре, чем другие новые лампы. Для использования в фабричных приемниках типа ЭЧС, ЭКЛ, УЧС и т. д. он непригоден, но во всех самодельных приемниках (и в некоторых фабричных вроде СИ-234 завода «Химрадио»), рассчитанных на применение пентода СО-122, можно заменить пентод СО-122 пентодом СО-187. Вдвое большая мощность накала в большинстве случаев не явится препятствием, так как силовые трансформаторы обычно рассчитываются с некоторым запасом. В «первом приближении» замену СО-122 пентодом СО-187 можно произвести без всяких переделок—просто вставить в панельку вместо одной лампы другую. Уже такая простая замена даст заметный выигрыш в громкости и в «сочности» звучания. Путем небольших переделок можно результат замены сделать еще более значительным. Эти переделки в сущности сводятся к некоторому уменьшению величины сопротивления, с которого снимается отрицательное смещение на сетку пентода. Можно также, но это не является безусловно обязательным, заменить выходной трансформатор другим, рассчитанным специально под этот пентод.

Первым фабричным приемником, в котором будет применен пентод СО-187, явится ЦРЛ-10. Новый приемник завода им. Орджоникидзе СИ-235 («РФ» № 17—18 за т. г.), к выпуску которого уже приступлено, рассчитан на применение пентода СО-122. Так как силовой трансформатор этого приемника рассчитан вобрез и оконечный пентод работает в нем в недостаточно хорошем режиме, то применение пентода СО-187 в этом приемнике рекомендовать нельзя.

В заключение надо еще раз подчеркнуть, что от новых ламп, несмотря на то, что они не вполне современны, можно получить все же очень неплохие результаты, значительно превосходящие то, чего можно было достичь, применяя лампы старых типов, но только при условии их правильного применения в соответствующих приемниках. За постройку таких приемников нельзя браться без достаточного опыта, иначе разочарования и неудачи будут неизбежны.

Что касается «Светланы», то надо пожелать, чтобы она упорно работала над улучшением качества новых ламп.



Инж. П. Н. Куксенко

(Продолжение. См. „РФ“ № 20)

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УСИЛЕНИЕ

Теперь снова возвратимся к первоначально выведенному уравнению для усиления, а именно

$$V = \frac{\mu \dfrac{\omega^2 L^2}{R}}{R_i + \dfrac{\omega^2 L^2}{R}}.$$

Преобразуем множитель $\dfrac{\omega^2 L^2}{R}$ в числителе в следующий вид: $Q \cdot \omega L$. Подставив в выражение для V, получим

$$V = \mu Q \cdot \frac{\omega L}{R_i + \dfrac{\omega^2 L^2}{R}}.$$

Это выражение замечательно тем, что оно наглядно обнаруживает те три фактора, которые определяют общее усиление каскада: 1) μ — это фактор, зависящий только от лампы, 2) Q — только от контура и 3) $\dfrac{\omega L}{R_i + \dfrac{\omega^2 L^2}{R}}$ — фактор, определяемый взаимодействием лампы и контура. При данной лампе и при данном контуре усиление будет тогда максимальным, когда выражение (3) при соответствующих соотношениях между величинами, входящими в него, будет максимально.

ОПТИМАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ

Теория показывает, что выражение (3) максимально при условии, что $\omega L = \sqrt{R_i R}$ или $R_i = \dfrac{\omega^2 L^2}{R}$, т. е. так, как $\dfrac{\omega^2 L^2}{R} = Z_k$ (см. выше), тогда, когда сопротивление, вносимое контуром в анодную цепь, равно сопротивлению лампы. Деля обе части последнего равенства на R, получаем следующее условие максимального или, как обычно говорят, **оптимального** усиления, определяемого интересующей нас величиной Q, а именно:

$$\text{Оптимальное } Q = \sqrt{\frac{R_i}{R}}.$$

Таким образом здесь мы получили теоретическое подтверждение того факта, что усиление, получаемое от каскада, будет только тогда максимальным, когда сопротивление, вносимое контуром в анодную цепь, равно внутреннему сопротивлению лампы. Определяем теперь, пользуясь дальше теоретическим анализом, что происходит, если это условие почему-либо не соблюдается, как это имеет место в пентоде.

Величина максимального усиления, даваемого лампой при соблюдении равенства[1] $\omega L = \sqrt{R_i R}$, может быть найдена, если в уравнение для V подставить выражение из этого последнего равенства. Тогда получим, что оптимальное усиление

$$V_{opt} = \mu Q \frac{\sqrt{R_i R}}{2 R_i}.$$

УСИЛЕНИЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СООТНОШЕНИЯХ СОПРОТИВЛЕНИЙ КОНТУРА И ЛАМПЫ

Отношение усиления, получаемого при любой величине сопротивления, задаваемого контуром в анодную цепь, к усилению, получающемуся при равенстве сопротивления, вносимого контуром, и сопротивления лампы, т. е. при $\dfrac{\omega^2 L^2}{R} = R_i$, находится из выражения

$$\frac{V}{V_{opt}} = \frac{\mu Q \dfrac{\omega L}{R_i + (\omega L)^2/R}}{\mu Q \sqrt{R_i R}/2 R_i}.$$

Для упрощения этого выражения:

1. Сокращаем в числителе и знаменателе μQ и производим деление:

$$\frac{V}{V_{opt}} = \frac{\omega L \cdot 2R_i}{[R_i + (\omega L)^2/R] \cdot \sqrt{R_i R}}.$$

2. Выносим в знаменателе за скобку R_i и сокращаем R_i в числителе и знаменателе:

$$\frac{V}{V_{opt}} = \frac{2 \omega L}{[1 + (\omega L)^2 / R R_i] \sqrt{R_i R}}.$$

3. Представив ωL в виде $\sqrt{(\omega L)^2}$, окончательно получаем:

$$\frac{V}{V_{opt}} = \frac{2 \sqrt{\dfrac{(\omega L)^2/R}{R_i}}}{1 + \dfrac{(\omega L)^2/R}{R_i}} = \frac{2 \sqrt{\dfrac{Z_k}{R_i}}}{1 + \dfrac{Z_k}{R_i}}.$$

[1] Это выражение получается, если продиференцировать выражение (3) по ωL, затем приравнять полученное выражение 0 и решить его для ωL.

В этом уравнении величина $\frac{V}{V_{opt}}$ представлена в зависимости от отношения $\frac{(\omega L)^2/R}{R_i} = \frac{Z_k}{R_i}$, т. е. от соотношения сопротивления, вносимого контуром в анодную цепь, к сопротивлению лампы. На рис. 7 нанесена кривая зависимости $\frac{V}{V_{opt}}$ от $\frac{(\omega L)^2/R}{R_i}$, которая дает наглядную картину получаемых соотношений при различных условиях работы ламп. Прежде чем делать какие-либо заключения здесь по этому вопросу, мы установим зависимости, получающиеся в подобной схеме в отношении избирательности, а тогда уже сделаем общие выводы.

ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ И СООТНОШЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ КОНТУРА И ЛАМПЫ

Как уже указывалось выше, избирательность хорошо определяется величиной Q (рис. 3). Поэтому здесь для выявления имеющих место явлений в разбираемой схеме усиления определим отношение действующей величины Q_v контура в условиях работы его в усилительной схеме к действительной величине Q контура как такового в зависимости опять от того же самого отношения $\frac{(\omega L)^2/R}{R_i} = \frac{Z_k}{R_i}$;

так как $Q_v = \frac{\omega L}{R + \frac{(\omega L)^2}{R_i}}$, а $Q = \frac{\omega L}{R}$,

то $\frac{Q_v}{Q} = \frac{R}{R + \frac{(\omega L)^2}{R_i}}$.

Разделив числитель и знаменатель на R, получаем окончательно для соотношения $\frac{Q_v}{Q}$ следующее выражение:

$$\frac{Q_v}{Q} = \frac{1}{1 + \left[\frac{(\omega L)^2/R}{R_i}\right]} = \frac{1}{1 + \frac{Z_k}{R_i}}$$

Кривая зависимости $\frac{Q_v}{Q}$ от $\frac{Z_k}{R_i}$ нанесена для наглядности на том же рис. 7 — это кривая 2. Этими двумя основными кривыми, хорошо характеризующими работу каскада усилителя, мы и будем в дальнейшем широко пользоваться.

ПРЕДЕЛ УСИЛЕНИЯ, ПОЛУЧАЕМОГО ОТ ЛАМПЫ

Как это было выведено выше, максимальное усиление может быть получено при равенстве сопротивления $\frac{\omega^2 L^2}{R}$, задаваемого контуром в анодную цепь, и сопротивления лампы R_i, т. е. при

$$\frac{\omega^2 L^2}{R} = R_i .$$

Подставляя это равенство в уравнение, найденное нами для усиления, т. е.

$$V = \frac{\mu \frac{\omega^2 L^2}{R}}{R_i + \frac{\omega^2 L^2}{R}},$$

находим, что максимальное усиление, которое только мы можем получить от лампы $V_{opt} = \frac{\mu}{2}$.

С другой стороны, из теории мы знаем, что предел усиления, которое можно реализовать от данной лампы, кладется величиной ее внутренней

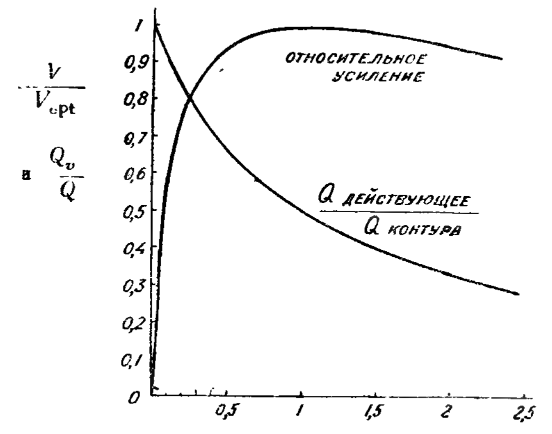


Рис. 7. Верхняя кривая — 1, нижняя — 2. По горизонтальной оси отложены величины $\frac{Z_k}{R_i}$

емкости, т. е. емкости между анодом и управляющей сеткой C_{ca}. В этом практически каждый любитель наверное не раз убеждался при конструировании приемников. Очень часто случается, что, несмотря на идеальное осуществленное экранирование катушек, приемник все же генерирует. Генерация пропадает лишь при снижении усиления, осуществляемого или „заглушением" контуров, или уменьшением экранного напряжения, или каким-либо другим способом. Генерирование усилителя в этом случае есть „игра" внутренней емкости лампы между анодом и управляющей сеткой.

При одном усилительном каскаде предельная величина усиления, выше которого усилитель генерирует, определяется из уравнения

$$V_{lim} = \sqrt{\frac{2S}{\omega C_{ca}}};$$

крутизна лампы S в этой формуле при расчетах должна быть определена в амперах на вольт, а C_{ac} — в фарадах.

При двух каскадах усиления предельное допустимое усиление определяется уравнением

$$V_e = \sqrt{\frac{S}{\omega C_{ac}}},$$

т. е. оно уже в 1,4 раза меньше, чем для одного каскада.

При дальнейшем увеличении каскадов предельное допустимое усиление еще меньше и при любом числе каскадов оно в два раза меньше, чем при одном каскаде.

В любительской практике больше двух каскадов усиления высокой частоты обычно не применяют.

ОСОБЕННОСТИ ПЕНТОДОВ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Приведенное здесь уравнение для предельного усиления, допускаемого лампой, позволяет сделать чрезвычайно важное замечание относительно тех задач, которые нужно ставить при разработке пентодов в. ч. Прежде всего нужно отметить, что увлечение большим μ, получаемым за счет соответствующего увеличения R_i при сохранении S неизменным, не приводит к преимуществу в смысле возможности получения больших усилений пентода по сравнению с тетродом. В пентодах необходимо стремиться к получению возможно наименьшей емкости C_{ac}, использовав для этого все возможности, даваемые самой идеей конструкции лампы. Это имеет чрезвычайно важное значение.

В Англии некоторые фирмы в своих первых выпущенных на рынок пентодах стремились получать очень высокие величины μ, пренебрегая вопросами междуэлектродной емкости, каковая в этих пентодах была больше, чем у тетродов; в результате в некоторых случаях многие высококачественные тетроды оказывались имеющими на практике преимущества по сравнению с пентодами, причем положение не улучшала и несколько большая крутизна пентодов. В данном случае, позабыв о технических задачах, стоящих перед конструкторами, фирмы удовлетворяли на первых порах спрос, вызванный модой. Конечно впоследствии это положение было выправлено, но нужно все же признать, что последнее слово в этом вопросе еще не сказано.

Одно из самых важных преимуществ пентода заключается в том, что в пентодах возможно значительно повысить величину предельного допускаемого усиления, причем за счет большого μ, это усиление возможно полностью реализовать; тетрод в этом отношении, как будет показано выше, кладет определенные ограничения. Это одна из причин отмирания тетродов.

АМЕРИКАНСКИЕ ПЕНТОДЫ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Теперь для выявления основных свойств пентода и подтверждения положений, развитых в предыдущем абзаце, обратимся к изучению существующих образцов пентодов, выпускаемых за границей, и сравнению их с тетродами.

Сначала рассмотрим американские лампы. Из шестивольтовой подогревной серии, получившей в настоящее время в Америке наибольшее развитие, рассмотрим новый пентод типа 6К7 (из металлической серии), пентод первоначального выпуска 239 и тетрод 236. Основные необходимые нам технические данные этих ламп приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип лампы	Данные лампы	S	R_i MΩ	μ	C_{ac}	V_{lim}	V_{opt}	$\frac{V_{lim}}{V_{opt}}$
Пентод	6К7	1,45	0,8	1 160	0,002	455	580	0,785
Пентод	239	1	0,75	750	0,007	203	375	0,54
Тетрод	236	1,05	0,35	370	0,01	169	185	0,9

Все приведенные данные относятся к одному и тому же режиму подогревной цепи и для одинаковых напряжений в анодной и экранной цепях.

Чрезвычайно характерным для всех американских ламп является низкий предел допускаемого усиления, причем у тетрода этот предел по отношению к возможностям, даваемым лампой, значительно ниже чем у пентода, а у пентода более позднего выпуска он уже значительно больше, чем у первого. Из беглого просмотра этой таблицы мы видим наглядно преимущества пентодов: они обеспечивают и допускают большее усиление, чем тетроды. Дальнейшее увеличение их предельного усиления откроет в этом смысле еще большие возможности. На рис. 8 приведены кривые усилений, которые дают эти лампы при контурах с различными Q: кривая 1 относится к лампе 6К7, кривая 2—к лампе 239, кривая 3—к лампе 236. Пунктирные горизонтальные прямые показывают величину предельных усилений для этих ламп. На рис. 7 участки, в которых лампа работает без генерирования колебаний, показаны утолщенными линиями. Из этих кривых сразу следует чрезвычайно важное для практики замечание.

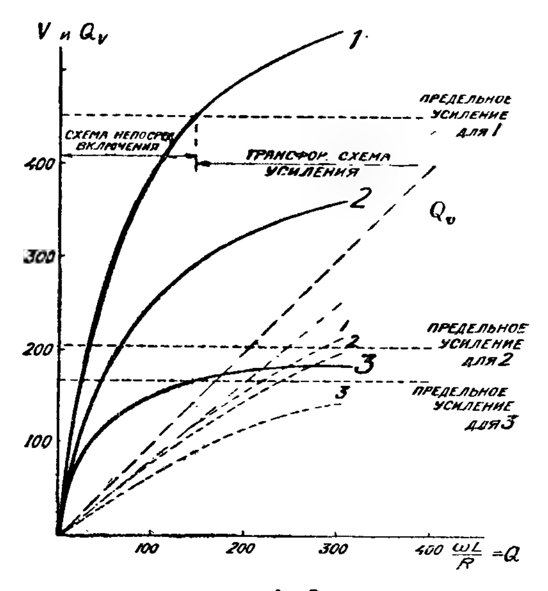


Рис. 8. Усиление при λ=300 м

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ СХЕМА ПРИ ПЕНТОДАХ

Распространенное мнение о том, что пентоды дают возможность применять катушки с очень малыми потерями при включении их непосредственно в анодную цепь, т. е. по схеме рис. 2, совершенно неверно. Никаких преимуществ в этом отношении пентоды не обнаруживают; правда, пентоды позволяют использовать контуры с малыми потерями, но при обязательном применении трансформаторной схемы, дающей возможность приводить сопротивление, вносимое контуром в анодную цепь, к величине, обеспечивающей усиление без генерирования. Только при Q, меньшем 150, пентоды хорошо работают в схеме настроенного анода, давая значительно большие усиления, чем тетрод. При Q, большем 150, пентоды могут работать только в трансформаторной схеме, обеспечивая большее усиление, чем тетроды. Каким же способом вести расчеты усиления в этом случае?

О РАСЧЕТАХ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ СХЕМЫ УСИЛЕНИЯ

В трансформаторной схеме (рис. 9) путем связи контура с анодной цепью добиваются уменьшения динамического сопротивления, задаваемого контуром в анодную цепь. Сопротивление, задаваемое в анодную цепь, в этом случае определяется из уравнения:

$$Z_k = \frac{(\omega M)^2}{R},$$

где M—коэфициент взаимоиндукции, $M = K\sqrt{L_1 L_2}$; K — коэфициент связи. Практически в приемных катушках $K = 0{,}3 - 0{,}5.100\%$.

Все выведенные выше формулы для схемы непосредственного включения контура в анодную цепь остаются справедливыми и для трансформаторной схемы, если в них заменить выражения для сопротивления контура $\frac{(\omega L)^2}{R}$ через $\frac{(\omega M)^2}{R}$, причем в тех случаях (имеет место только при тетродах), если R_i больше, чем допустимо сопротивление контура $\frac{(\omega M)^2}{R}$, для создания устойчивого усиления расчеты нужно приводить к оптимальным условиям, т. е. к равенству:

$$\frac{(\omega M)^2}{R} = R_i.$$

В пентодах R_i практически всегда больше, чем допустимая условиями отсутствия самогенерирования усилителя величина $\frac{(\omega M)^2}{R}$. Обозначим ее через Z_{kl}. Поэтому здесь основным является нахождение величины сопротивления, вносимого контуром при предельном усилении. Так как согласно выведенным выше формулам предельное усиление:

$$V_e = \mu \frac{Z_{kl}}{Z_{kl} + R_i};$$

то находим, что максимальное допустимое отношение сопротивления вносится контуром к сопротивлению лампы

$$\frac{Zkl}{Ri} \leqq \frac{V_e}{\mu - V_e}.$$

При отношении $\frac{Z_k}{R_i} < \frac{Z_{kl}}{R_i}$ наилучшие результаты дает непосредственное включение контура в анодную цепь, при $\frac{Z_k}{R_i} > \frac{Z_{kl}}{R_i}$ необходимо переходить на трансформаторную схему таким образом, чтобы помощью соответствующего коэфициента взаимоиндукции между цепями сопротивление, вносимое контуром в анодную цепь, было $\frac{\omega^2 M^2}{R} \leqq Zkl$ или чтобы $\frac{\omega^2 M^2}{RR_1} \leq \frac{Zkl}{R_1}$. При этих условиях для любых величин обеспечивается максимальное устойчивое усиление, возможное при данной лампе.

ПЕНТОДЫ И ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ

Как уже указывалось выше, сопротивление лампы, находящееся по отношению к контуру в шунтовом положении, снижает действующие Q контура, причем чем больше отношение $\frac{Z_k}{Ri}$, тем меньше $\frac{Q_v}{Q}$, т. е. отношение действующего Q к действительному Q при самостоятельности контура. На рис. 8 показаны пунктирные кривые, дающие представление об этом явлении при применении американских пентодов. Линия, наклоненная к началу осей координат на рис. 8, представляет идеальный случай, когда нет воздействия сопротивления лампы на контур. Кривая *1*—действующее Q_v при пентоде 6К7, 2—при пентоде 293 и 3—при тетроде 236 Пунктирная линия, ответвляющаяся от кривой *1* вверх, дает величины действующих Q_v в зависимости от Q контура при условии устойчивой работы усилителя, т. е. при работе в трансформаторной схеме. От точки разветвления, сопротивление, вносимое в контур, определяется уже величиною $\frac{(\omega M)^2}{R_i}$, которая по мере увеличения Q и ослабления M уменьшается,

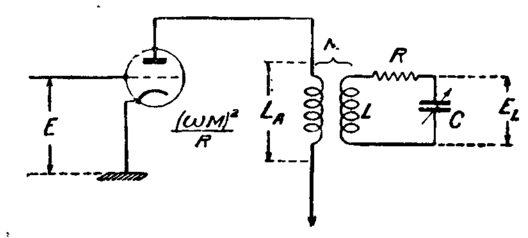


Рис. 9

ведя к увеличению действующего Q контура при усилении. Как это видно совершенно наглядно из кривых, пентоды в этом отношении дают определенные преимущества: **пентоды, обеспечивая большее усиление, значительно меньше заглушают контуры, чем тетроды.** Благодаря этому легче получить хорошую избирательность от приемника даже при малом числе контуров в приемнике. Особенно важное значение это имеет в усилителях, работающих от фильтров с более сложной кривой пропускания, например в усилителях промежуточной частоты со столпообразной кривой частотной пропускаемости. В усилителе промежуточной частоты с фильтрами, для того чтобы он работал устойчиво и форма кривой оставалась постоянной при смене ламп и при изменении режимов питания, чрезвычайно существенно, чтобы Zk было меньше, примерно от 3 до 5 раз, чем сопротивление лампы. По этой же причине, между прочим, в смесительных лампах, применяемых в суперах для реализации этого требования, особенно важного для улучшения эффекта преобразования, приемную часть лампы пришлось преобразовать из тетродной в пентодную, т. е. пришлось перейти от пентагрида к октоду и от гексод-триода к гептод-триоду. Таким образом значение пентода здесь особенно отчетливо выявилось.

АНГЛИЙСКИЕ ПЕНТОДЫ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Рассмотрение американских пентодов позволило уже обнаружить целый ряд интересных моментов, имеющих место при применении пентодов для целей усиления высокой частоты. Но американские лампы обладают целым рядом особенностей, которые приводят к снижению эффекта, получаемого от них. Прежде всего все они имеют малую крутизну. величина внутреннего сопротивления у них сравнительно невелика. Поэтому здесь для полного представления о пентодах необходимо остановить внимание на английских пентодах, у которых эти параметры развиты до рекордных в настоящее время величин. Наилучшие лампы для усиления высоких

частот выпущены фирмой Mazda (данные их для сравнения приведены в таблице 2), но, к сожалению, всех необходимых для расчетов данных не имеется, почему здесь мы рассмотрим в нужных для выводов деталях лампы фирмы Маркони, данные которых приведены в той же таблице 2.

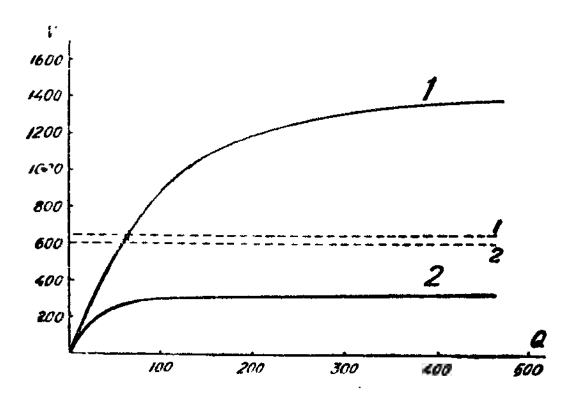


Рис. 10. Усиление при $\lambda = 300$ м.

Сравнение английских пентодов с тетродами особенно интересно потому, что в Англии тетроды также доведены до наивысшего возможного в настоящее время качества. Пентод и тетрод фирмы Маркони, которые мы здесь анализируем, оба принадлежат к так называемой серии „Кеткин", т. е. это наиболее современные лампы. Точно так же, как и для американских ламп, для этих ламп на рис. 10 построена кривая, дающая зависимость усиления от контура, а также нанесены пунктиром прямые предельного допустимого усиления; следует отметить, что V_{opt} и V_{lim} английских ламп значательно выше, чем у американских.

В таблице 2 мы обнаруживаем прежде всего, что отношение $\frac{V_{lim}}{V_{opt}}$ у пентода меньше единицы, а у тетрода больше. Это прежде всего показывает, что пентод можно использовать до пределов его природных возможностей, а тетрод нельзя. Далее работа в условиях равенства сопротивления контура и лампы при пентодах вообще невозможна, почему этот фактор здесь играет второстепенную роль.

Таким образом опасения, высказанные нами в начале статьи о недоиспользовании пентодов ввиду невозможности получить равенство $Z_k = R_i$, должны быть отброшены вовсе как несущественные. Здесь играют роль другие факторы и в первую очередь предельное усиление. И в этом смысле скорее тетрод можно считать лампой, которую не удается использовать в полной мере чем пентод.

Разобранные здесь английские пентоды, так же как и американские, отчетливо выявляют основную задачу, стоящую перед ламповыми лабораториями, — поднять предельное усиление у пентодов; это значительно повысит достоинство пентодов в. ч. как усилительной лампы. Область величин Q, в которой при английских пентодах может находить применение схема усиления с непосредственным включением контура в анодную лампу, еще меньше и ограничивается величинами порядка 80. Для более высоких Q применение трансформаторной схемы становится обязательным. Заглушение контура при английских пентодах еще менее значительно, чем при американских. В таблице 3 для представления о размерах заглушения даны значения $\frac{Q_v}{Q}$ при различных величинах Q.

ТАБЛИЦА 3

Q	Величины $\frac{Q_v}{Q}$	
	для пентода	для тетрода
300	0,73	0,5
160	0,53	0,55
80	0,9	0,71
40	0,95	0,83

Бесспорно, что в самое ближайшее время нашим радиолюбителям придется иметь дело с пентодами. Надо думать, что эта статья окажет им некоторую помощь в освоении пентодов. Здесь я считаю необходимым предупредить всех, кому придется иметь дело с пентодами, что пентод — это лампа резко отличная от тетрода. Возможность использования пентодов вместо тетродов в старых приемниках никакого эффекта дать не может. Пентод требует и других режимов и других связей. Нужно помнить, что пентод—это лампа с высоким экранным напряжением, тогда как тетрод в том виде, в каком он используется в большинстве наших приемников, работает при низких экранных напряжениях.

В следующей статье будет продолжено изучение работы пентодов в усилительных схемах и в качестве детекторов.

ТАБЛИЦА 2

	S	μ	R_i	C_{ca}	V_{lim}	V_{opt}	$\frac{V_{lim}}{V_{opt}}$
Пентод Маркони VMS-4	2,9	2 900	1 000 000	0,002	650	1 450	0,45
Тетрод „ VMP-4	2,6	650	250 000	0,002	610	325	1,88
Пентод Mazda AC/25 pem	5,5	8 000	1 500 000	—	—	—	—
Тетрод „ AC/32	5	3 000	600 000	—	—	—	—

МИКРОФАРАДНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ НОВОГО ТИПА

Московский электромеханический завод им. Орджоникидзе разработал и пустил в производство бумажные конденсаторы большой емкости нового типа не обладающие сколько-нибудь заметной самоиндукцией. Эти конденсаторы, именуемые кон-

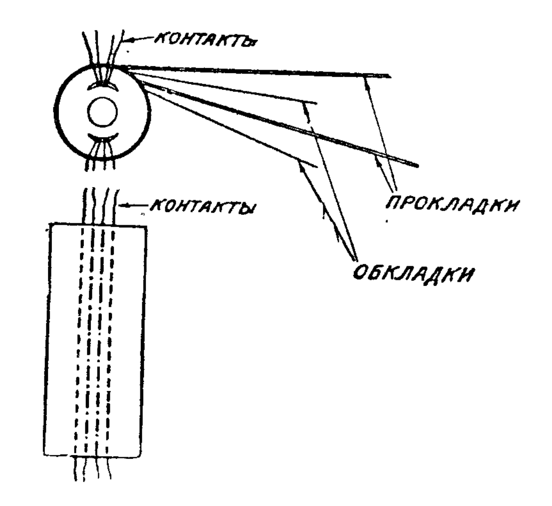


Рис. 1

денсаторами типа «БИК» (безиндукционные конденсаторы), изготовляются в виде небольших цилиндриков, очень компактны и обладают высокими электрическими качествами.

Пока в производство пущены конденсаторы «БИК» емкостью в 0,1 и 0,5 µF. Обкладками у этих конденсаторов служит алюминиевая фольга, а диэлектриком — конденсаторная бумага, сложенная в несколько слоев. Обкладки такого конденсатора, изолированные одна от другой бумажными полосами, машинным способом туго скатываются в плотный цилиндрик. Снижение величины самоиндукции конденсатора до минимума достигается тем, что каждая обкладка (полоса фольги) по всей своей длине снабжается определенным количеством проволочных выводов, которые присоединяются к соответствующим наружным контактам конденсатора (рис. 1). В заграничных конденсаторах подобного типа в качестве обкладок применяется оловянная фольга, причем обкладки скатываются таким образом, что имеется возможность спаять концы каждой обкладки. Этим и устраняется самоиндукция обкладок.

Электрические данные и размеры конденсаторов «БИК»

Т И П	Емкость в µF		tg τ при ω = 1000 пер/сек	Теплостойкость по Цельсию	Испытательное напряжение (в V)	Рабочее напряжение (в V)	Размеры конденсаторов	
	от	до					длина (в мм)	диаметр (в мм)
„БИК“ 0,1/500	0,09	0,11	5.10^{-3}	+50°	500	250	40	20
„БИК“ 0,1/800	0,09	0,11	5.10^{-3}	+50°	800	400	40	14
„БИК“ 0,5/600	0,45	0,55	5.10^{-3}	+50°	600	300	65	22

У конденсаторов типа «БИК» наружная обкладка делается несколько длиннее внутренней обкладки конденсатора, она одновременно служит и экраном конденсатора. Поэтому, чтобы эта обкладка выполняла роль экрана, нужно, при включении конденсатора «БИК» в приемник, тот зажим конденсатора, к которому подведена внешняя его обкладка, соединять с землей. На этикетке конденсатора имеется обозначение, показывающее, к какому зажиму конденсатора подведена внешняя обкладка (помечено: «верхняя обкладка»).

Изготовленный конденсатор помещается в футляр, сделанный из клееной прессованной кабельной бумаги, и затем продолжительное время варится в парафине, после чего конденсатор с обоих концов заливается затвердевающей изоляционной массой (рис. 2).

Конденсаторы «БИК» емкостью в 0,1 µF изготовляются двух типов, а именно 0,1/500, рассчитанный на рабочее напряжение в 250 V, и 0,1/800 — на рабочее напряжение в 400 V. Рабочее напряжение у конденсаторов емкостью в 0,5 µF (тип 0,5/600) равно 300 V. Отклонения от указанной величины емкости обоих типов конденсаторов не превышают ± 10%. Подробные электрические данные и размеры обоих типов конденсаторов приведены в помещенной выше таблице.

Сопротивление изоляции у конденсаторов емкостью в 0,1 µF в среднем превосходит 2 000 мегомов.

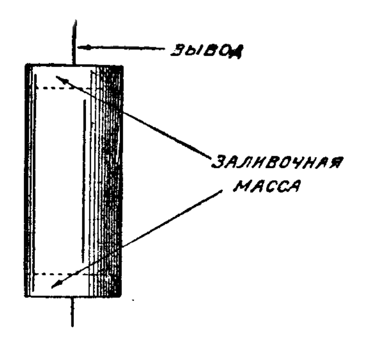


Рис. 2

Благодаря неоднократной тщательной и точной проверке качества продукции и применению высококачественных однородных материалов конденсаторы обладают весьма однородными электрическими качествами, значительно превышающими те минимальные данные, которые приведены в упомянутой выше таблице.

Конденсаторы «БИК» не подвержены влиянию сырости и могут работать при температуре, достигающей +50°Ц. Присоединяются эти конденсаторы к проводам схемы приемника непосредственно своими выводными контактами, причем для более прочного крепления конденсатора 0,5/600 рекомендуется применять металлическую скобу (хомутик).

Так как конденсаторы «БИК» обладают очень незначительной самоиндукцией, то их можно применять и в коротковолновой радиоаппаратуре.

Новые конденсаторы в ближайшее время поступят в розничную продажу.

И. С.



НА КАКУЮ ТЕХНИКУ ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ

(Беседа с главным инженером НИИС НКСвязи т. М. Г. Марк)

Прежде чем подходить к вопросу о том, какие нам нужны лампы, необходимо решить общий вопрос, какой стандарт должен быть положен в основу производства наших ламп — американский или европейский. Как известно, американские лампы имеют меньшие габариты, меньший расход мощности на накал, но за то у них более плохие параметры (меньшая крутизна). По данным «Светланы» лампы американского стандарта будут в производстве стоить на 30% дешевле, чем лампы европейского типа.

Так как мы ставим задачу массового выпуска приемников, количество которых в ближайшем будущем должно исчисляться сотнями тысяч и миллионами, то я считаю, что для наших приемников наиболее удобными будут лампы американского типа, так как они дадут возможность делать приемники минимальных габаритов, дадут экономию в материалах (силовой трансформатор, экранировка и т. п.). Предварительные подсчеты показывают, что более плохие параметры американских ламп по сравнению с европейскими не потребуют увеличения количества ламп по сравнению с нормальными вещательными приемниками европейского типа.

Переходя к отдельным типам ламп и соглашаясь в общем с выводами статьи т. Куксенко, я с своей стороны должен сказать следующее:

— Лампа типа пентагрид, недавно появившаяся на рынке, уже устарела. Она имеет ряд недостатков: например вследствие общего электронного потока образуется связь между гетеродином и контуром высокой частоты.

Наиболее совершенной лампой нужно считать триод-гексод. На эти лампы нам нужно прежде всего ориентироваться; габариты их должны быть американскими.

В настоящее время за границей стали применять отдельные от триода или пентода диоды. Мне кажется своевременным поставить вопрос о выпуске дубль-диодов.

Ввиду того, что в ряде мест нашего Союза наблюдаются колебания напряжения в сетях электрического освещения, что затрудняет пользование сетевыми приемниками, необходимо выпускать специальные лампы, стабилизирующие напряжение,— стабиловольты (неоновый стабилизатор) или барретеры. Попутно можно указать также на желательность выпуска ламп для работы как от сетей переменного, так и постоянного тока. Вообще же нужно не ограничиваться выпуском указываемых ламп, а возможно больше расширить ассортимент выпускаемых ламп, так как это даст возможность расширить и ассортимент выпускаемой радиоаппаратуры.

Ввиду того, что наша ламповая промышленность чрезвычайно сильно отстала от заграничной, вследствие чего задерживается дальнейший прогресс нашей приемной техники, я считаю необходимым в ближайшее время созвать конференцию из представителей промышленности, руководящих организаций и с участием компетентных специалистов. В частности на этой конференции должен быть решен вопрос, на какую технику нам ориентироваться: на европейскую или американскую и вопрос об интенсификации роста нашей ламповой промышленности и о типах необходимых нам ламп.

КУКСЕНКО ПРАВ

Ознакомившись со статьей инж. **Куксенко „Какими должны быть наши лампы“**, завод имени **Казицкого** считает вполне правильной точку зрения автора статьи, что в первую очередь нам необходимы лампы, данные которых приведены в таблице 3 (см. «РФ» № 12 за т. г., стр. 26) и при примененении которых наши приемники смогут считаться вполне современными. Далее, с производственной точки зрения, разработку новых типов ламп, а также их конструкцию необходимо вести с таким рачетом, чтобы каждый новый тип ламп не требовал дополнительных изменений в установившихся типах приемников, что ведет к определенной стандартизации отдельных деталей ламп: ламповые штырьки сплошные или пружинящие, высота баллона, питание накала и т. д.

Кроме того в эксплоатации завода замечено, что вновь разрабатываемые заводом «Светлана» лампы часто дают очень удовлетворительные результаты, но при начале массового выпуска ламп получаются большие отступления от технических условий образцов. В связи с этим расширяются допуска на параметры ламп, и их качество значительно отличается от образцов. Поэтому необходимо точно ограничивать допуски на параметры в самом начале разработки новых ламп, а затем строго сохранять их при массовом выпуске. Одновременно с этим необходимо обратить самое серьезное внимание на механическую прочность ламп.

Пом. директора завода им. Казицкого Труфанов

ВЫНУЖДЕННОЕ РАЗЪЯСНЕНИЕ

НЕСКОЛЬКО ЗАМЕЧАНИЙ ПО ПОВОДУ ВЫСТУПЛЕНИЯ т. ЭГИЕД

В журнале «Радиофронт» № 16 с. г. приведена беседа сотрудника журнала с зав. лабораторией завода им. Орджоникидзе т. Эгиед. В этой беседе т. Эгиед между прочим высказался по поводу тех положений, которые были мною развиты в статье «Какими должны быть наши лампы» о необходимых для нас лампах. Ознакомившись с содержанием беседы в этой ее части, я к своему удивлению, убедился, что видимо т. Эгиед или не прочитал моей статьи вовсе или, если прочитал, то неправильно ее понял. Причем это относится почти ко всем положениям, высказанным по поводу моих предложений. Тов. Эгиед говорит: «В отношении выпуска двойного диод-пентода я должен высказаться отрицательно», а я в моей статье и не предлагал вовсе выпускать у нас двойной диод-пентод, считая, что наилучшим решением вопроса будет выпуск просто маленьких двойных диодов с отдельными катодами и отдельные триоды и пентоды. Если познакомиться с самыми последними тенденциями, имеющими место за границей в этом деле, то мы обнаружим, что к такому решению сейчас склонились почти все. Американцы в своей новой металлической серии двойного диода-триода или пентода не выпустили вовсе, но зато дали прекрасный двойной диод очень малых габаритов. И в техническом и экономическом отношениях это для нас сейчас самое лучшее решение вопроса.

Далее в пункте 3 т. Эгиед говорит, что в моей статье совершенно не упомянута лампа для автомобильных приемников. Напряжение у этих ламп должно быть 6—6,3 V. Я считаю, что для этих ламп мы должны применить американские стандарты. Прежде всего нужно отметить, как это было указано и в моей статье, что в Америке сейчас фактически нет автомобильных 6,3-вольтовых ламп в их первоначальном виде и с первоначальными данными, а есть лампы универсального напряжения подогрева в 6,3 V с одинаковым успехом применяемые и в автоприемниках, и приемниках с универсальным питанием (от сетей переменного и постоянного тока), в связи с чем 2,5-вольтовая серия оставлена без внимания, но зато усовершенствуется и разрабатывается 6,3-вольтовая серия, причем и по качеству последние образцы ламп этой серии уже выше 2,5-вольтовых.

Я, имея в виду эту ситуацию и признавая ее целесообразность, писал, что «наиболее правильный путь в вопросе о подогревных лампах несомненно взят в Америке. Для нас тип 6-вольтовых ламп был бы также наиболее рационален со всех точек зрения». По поводу таблицы, в которой приведены данные необходимых нам ламп, в примечании I, я писал: «Для тока накала $I_н$ ламп даны пределы от 0,3 до 1 A, причем нижний предел имеет в виду переход на 6-вольтовый накал. Если же это сейчас окажется затруднительным по производственным причинам, то на данный момент придется остаться на 4-вольтовом накале (для которого верхним пределом тока нужно считать 1 A)». Таким образом я считаю и считал целесообразным для нас именно переход на стандарт подогрева в 6,3 V, причем я полагаю, что на эту серию подогревных ламп с напряжением подогрева 6,3 у нас и сейчас должно быть обращено наибольшее внимание.

На ближайшее время до полного освоения всех новых типов ламп 6,3-вольтовая серия должна остаться единственным стандартом наших ламп.

Здесь между прочим нужно возразить также т. Эгиеду по поводу 4-го пункта его беседы, где он говорит, что для разработки более дешевых приемников американского типа (работающих без силового трансформатора) нам потребуются лампы с высоковольтным накалом не ниже чем 18—20 V.

Американцы выпускают свои midget — приемники без трансформаторов для универсального питания — именно с этими 6,3-вольтовыми лампами, поэтому требование о выпуске у нас для этих целей ламп с 18—20-вольтовым подогревом ни на чем не основано, и эти лампы пока (а тем более для упомянутых целей) нам не нужны.

Я считал необходимым ответить на беседу с т. Эгиедом, чтобы сразу рассеять те недоумения, которые могут возникнуть в связи с тем, что он приписал мне положения, которых я не высказывал.

П. Н. Куксенко

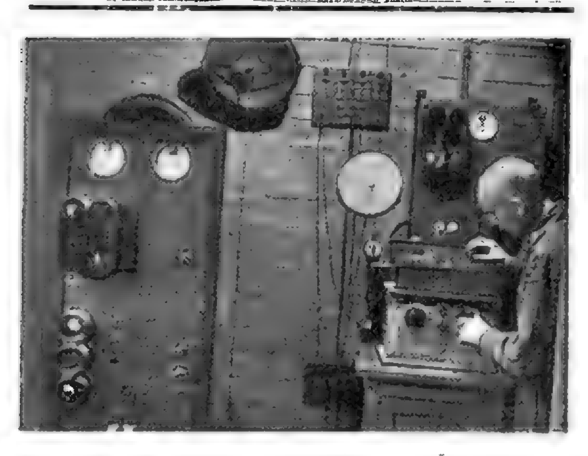
Из иностранных журналов

991 разрешение

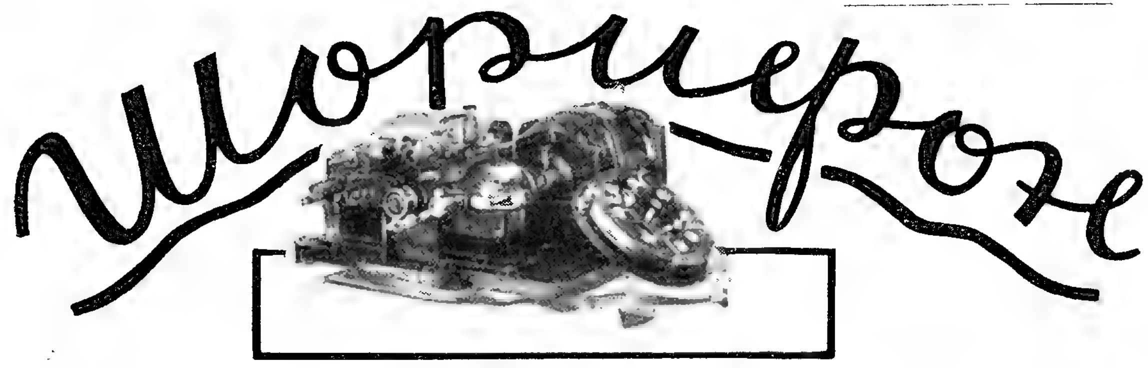
В Америке в последнее время начали очень быстро развиваться работы по ультракоротким волнам. На сегодняшний день выдано 991 разрешение для проведения опытов с УКВ. Федеральная комиссия связи решила ввести в 1936 г. некоторые ограничения для работы на ультракоротковолновом диапазоне. Разрешения будут выдаваться только для экспериментальной работы.

Детекторный прием

В связи с ростом мощностей радиостанций в Англии замечается усиление внимания к работе на детекторных приемниках. Сейчас по всей стране насчитывается более 200 000 детекторных приемников.



Радиоузел в городке Метростроя (Москва)



М. Куликов

Большая работа, проводившаяся в продолжение нескольких лет по использованию кинопленки для механической записи на ней звука дала возможность ЦЛПС (Центральная лаборатория проволочной связи) разработать методику записи и воспроизведения звука, а также создать несколько типов аппаратов системы «ШОРИФОН».

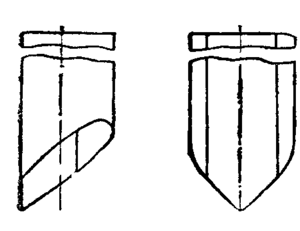


Рис. 1

Стационарный аппарат с кассетами на 300 *м* пленки предназначен для воспроизведения и для записи звука в радиостудиях. Запись получается в аппаратах «Шорифон» путем вырезания на поверхности пленки бороздок, очертания которых соответствуют записываемым звуковым колебаниям. Этот метод записи, в основном, аналогичен способу, применяемому при изготовлении обычных граммофонных пластинок. Роль рекордера в аппарате «Шорифон» выполняет специального типа адаптер, в который при записи на место граммофонной иголки вставляется специальный резец. Форма резца имеет исключительное значение. На рис. 1 представлена форма граней такого резца. Материалом для резца служит рубин или корунд. Сейчас налаживается массовое производство таких резцов при помощи автоматов, так как их невозможно изготовлять кустарным способом.

Подлежащие записи звуковые сигналы—речь, пение или музыка, воспроизведенные перед микрофоном *М* (рис. 2) и усиленные специальным усилителем *К*, направляются в катушку адаптера *Д*. Под влиянием этих токов сердечник адаптера, а следовательно и резец, закрепленный в нем, приходят в колебательное движение. Так как адаптер установлен таким образом, что эти движения совершаются в плоскости, перпендикулярной к движению кинопленки, на которую опирается резец адаптера, то при движении по-

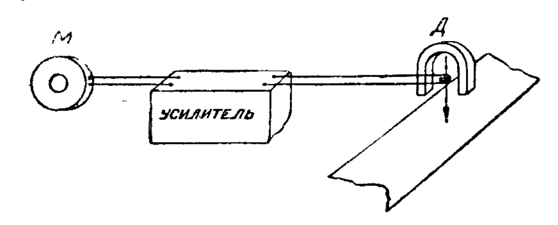


Рис. 2

следней во время записи на пленке вырезается волнообразная бороздка, которая соответствует записываемым звуковым колебаниям.

При воспроизведении используется тот же адаптер, но вместо резца в него вставляется специальная иголка, которая, следуя по извилинам звуковой бороздки, приводит в колебание якорек адаптера. Игла применяется исключительно рубиновая, как не снашивающаяся и поэтому не требующая замены: непрерывное пользование такой иглой по 5—6 часов в сутки в течение полугода показало, что рубиновая игла совершенно не снашивается.

Материалом для записи служит обычная кинопленка шириной в 35 *мм*. Здесь с успехом может быть использовано то довольно значительное количество забракованной кинопленки, кото-

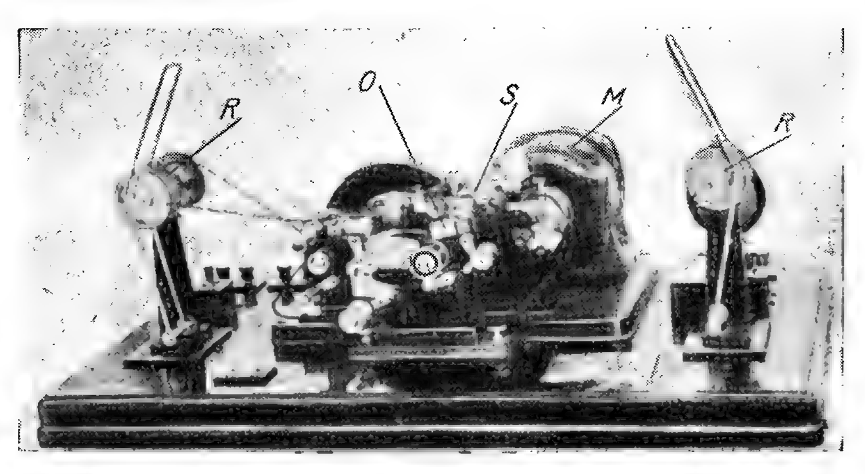


Рис. 3. Стационарный «Шорифон» (вид спереди)

рой обычно много накапливается на с'емочных и печатающих кинофабриках.

В стационарном аппарате на полной ширине пленки может быть расположено 50 дорожек записи.

На куске пленки длиной в 300 *м* можно непрерывно вести запись в течение 8 часов.

Стационарный аппарат разработан с расчетом на длительную эксплоатационную работу в условиях кинофабрик и радиоцентров. Поэтому в данном образце был применен ряд приспособлений и устройств, как предусматривающих удобства обслуживания аппарата, так и обеспечивающих надежную и бесперебойную работу установки. Довольно длительная эксплоатационная работа первых образцов «Шорифона» в Ленинградском радиоцентре показала, что данная конструкция вполне оправдывает возлагавшиеся на нее надежды, так как запись звука получается вполне высококачественная.

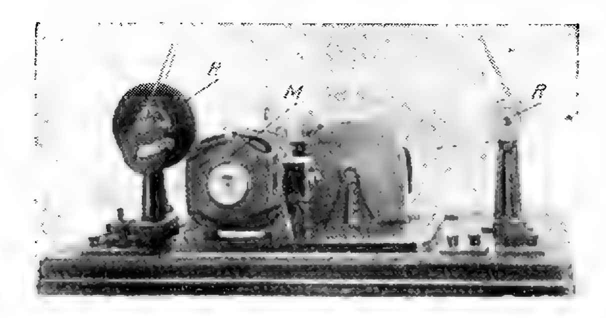


Рис. 4. Стационарный «Шорифон» (вид сзади)

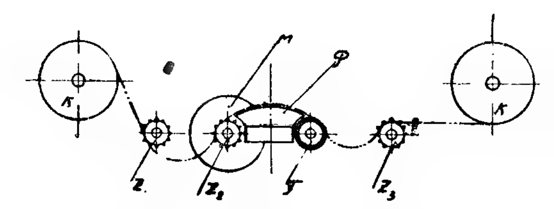


Рис. 5. Схема лентопротяжного механизма стационарного «Шорифона»

На рис. 3 представлен общий вид аппарата с передней стороны, а на рис. 4—того же аппарата с задней стороны.

Аппарат приводится в действие от трехфазного синхронного мотора *M* с асинхронным пуском. Такая система обеспечивает постоянство оборотов. Это особенно важно при записи длинных музыкальных произведений: опер, концертов и пр. Число оборотов мотора 1 500 в минуту. Открытые рулоны кинопленки *R* помещаются на двух фрикционных барабанах (рис. 3), на один из которых пленка наматывается, а с другого сматывается.

Для правильного наматывания кинопленки и для предохранения ее от сползания с рулона устроены направляющие вилки.

Лентопротяжный механизм (рис. 5), приводимый в движение мотором, протягивает кинопленку при помощи роликов и трех зубчатых барабанов Z_1 Z_2 и Z_3 через эбонитовую подушку *P*, на которой происходит процесс нарезания и снимания звука. Равномерность движения кинопленки обеспечивается механическим фильтром *M*, маховик которого помещается за лентопротяжным механизмом и сидит на оси среднего ведущего барабана. Этот барабан протягивает кинопленку через эбонитовую подушку *P* и воспринимает на себя нагрузку от нарезания или снимания звука и нагрузку от фрикционного ролика *F*. Последний обеспечивает равномерное натяжение и плотное прилегание кинопленки к подушке под резцом или иглой адаптера *Д*. Зубчатые барабаны, ведущие пленку за перфорацию, вращаются мотором при помощи ряда шестеренок, помещенных в закрытой чугунной коробке. Эта же коробка служит основанием для крепления подшипников осей, прижимных кареток, эбонитовой подушки, адаптера и т. д. Пленка в данном аппарате ведется с такой же скоростью, как и во всех установках звукового кино, т. е. со скоростью в 465 *мм/сек.*

Над эбонитовой подушкой *P* помещается рекордер. Сила нажатия резца на кинопленку при записи или иглы при воспроизведении звука регулируется передвижным грузом-противовесом. При записи резец рекордера нарезает звуковые бороздки вдоль движения кинопленки. Для передвижения рекордера или адаптера в поперечном направлении имеется специальный суппорт *S* (рис. 3) с винтовой подачей от руки, позволяющий переводить резец или иглу адаптера с одной дорожки на другую. С этим устройством связан специальный нумератор, автоматически указывающий номер записываемой или прослушиваемой бороздки. Для наблюдения за работой резца при записи или иглы при воспроизведении звука имеется небольшое осветительное и оптическое (увеличительное) устройство, позволяющее с удобством контролировать процессы работы этих частей аппарата.

Усилительное устройство, необходимое для данного аппарата как для записи, так и для воспроизведения звука, должно давать на выходе около одного ватта неискаженной звуковой мощности. Входящий в комплект данной установки усилитель имеет три каскада усиления низкой частоты с питанием от сети переменного тока и может быть использован для записи как от трансляционной линии, так и с микрофона.

Этот же усилитель используется также и при воспроизведении звука.

На рис. 6 приведен общий вид усилителя с микрофонной приставкой. Отдельно эта приставка показана на рис. 7.

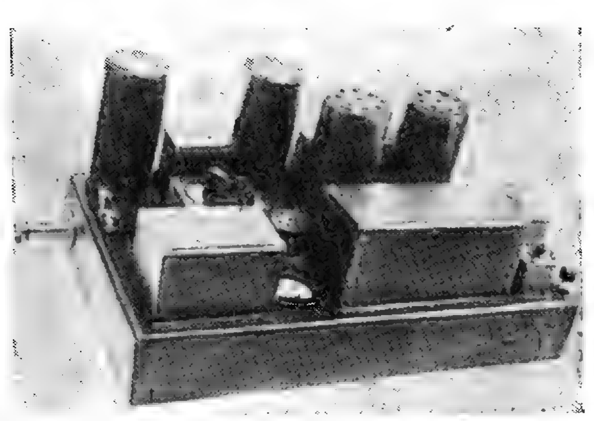


Рис. 6. Усилитель с микрофонной приставкой

На рис. 8 изображена общая схема установки «Шорифон».



Рис. 7. Микрофонная приставка к усилителю

Для очень продолжительных записей разработан стационарный тип «Шорифона» с непрерывной кассетой для узкой пленки (половина нормальной) с одной перфорацией или без нее. Такой системы аппарат дает возможность вести запись непрерывно в течение 5—6 часов (и даже больше, в зависимости от выбранного расстояния между отдельными звуковыми дорожками).

Эксплоатация таких стационарных аппаратов в течение около года в Ленинградском радиоузле ВРК подтверждает очень хорошие рабочие их качества.

Опыт длительной работы в эксплоатационных условиях показал исключительные практические и экономические выгоды этого метода записи перед световым методом. Основное преимущество заключается в том, что записанный при помощи «Шорифона» звук можно прослушивать немедленно после окончания записи. При световом же способе записи исключена эта возможность.

Что же касается экономической выгоды, то об этом наглядно говорят следующие цифры. Принимая, что запись целой оперы в среднем будет состоять из 25 звуковых дорожек длиною по 300 *м*, стоимость материалов, расходуемых при записи, выразится:

ПРИ ЗАПИСИ НА КИНОПЛЕНКУ:

Стоимость 2 рулонов кинопленки по 300 *м*	60 руб.
10 копий	600 „
Всего	660 руб.

ПРИ ЗАПИСИ НА ФОТОПЛЕНКУ:

25 рулонов по 300 *м* негатива с обработкой	7 500 руб.
250 рулонов по 300 *м* для 10 копий позитива с обработкой	75 000 „
Всего	82 500 руб.

При числе копий выше 10 разница в стоимости записи получается колоссальная. При записи на «Шорифоне» получающийся брак не вызовет дополнительных расходов на материалы, так как на каждом рулоне остается по 25 свободных дорожек, которые при надобности могут быть использованы. При определении же стоимости записи световым способом в расчет нужно принимать 10—20% общей стоимости на оплату возможного брака, что повысит стоимость 10 экземпляров до 90 000 руб.

На этом примере видны громадные экономические и практические выгоды, которые дает «Шорифон».

Несомненно, введение в широкий обиход радиовещания аппарата «Шорифон» создаст благоприятные условия для повышения качества радиовещания в более отдаленных местностях Союза, так как можно будет записанные на пленку исполнения первоклассных артистических сил Москвы и Ленинграда размножать и высылать на места.

Не приходится говорить, что запись на кинопленку позволит создать богатый исторический архив из музыкальных и вокальных исполнений выдающихся артистов, а также речей знаменитых политических и государственных деятелей.

Мы надеемся, что дальнейшая эксплоатационная работа стационарного аппарата «Шорифон» выявит ряд других ценных возможностей его применения в нашем радиовещании.

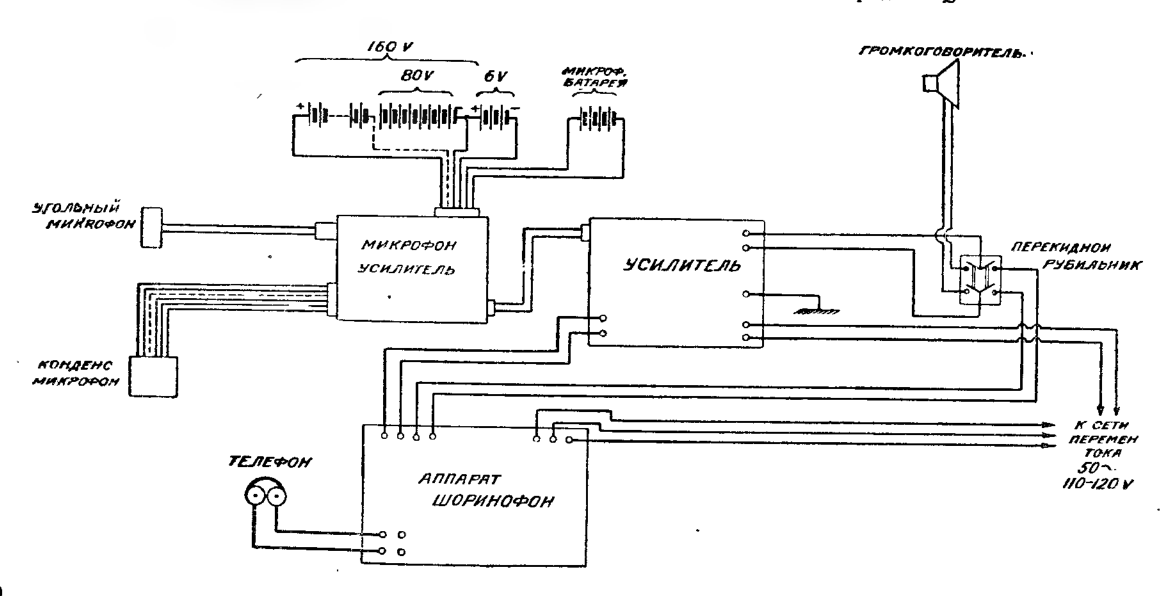


Рис. 8. Общая схема установки «Шорифон»

Магнитные расчеты и измерения

И. Дрейзен

Целый ряд электро-и радиоприборов содержит магниты или электромагниты как необходимый и существеннейший элемент конструкции. Таковы телефоны, громкоговорители, ряд микрофонов, адаптеры, реле, электроизмерительные приборы и т. п. Наряду с развитием радиотехники и электроакустики развивается и магнитная техника, изыскиваются новые сорта железа (пермалой), новые магнитные сплавы (никель-алюминиевый, кобальтовый). Наш журнал не может обойти молчанием борьбу технической мысли за сильный, устойчивый, дешевый и легковесный магнит, равно как и за трансформаторное железо с магнитной проницаемостью, в десятки и сотни раз превосходящей проницаемость ходовых сортов железа. В успехе этой борьбы радиолюбитель заинтересован и как потребитель радиоаппаратуры (приемники и репродукторы) и как конструктор таковой. Вот почему в нескольких статьях мы осветим вопросы магнитной теории (расчета) и магнитных измерений.

1. РАСЧЕТ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ

Применение постоянных магнитов в электроакустической аппаратуре вызывается рядом практических удобств[1]. Если бы аппаратура с постоянными магнитами даже превосходила по стоимости аппараты, требующие постороннего подмагничивания, то и в таком случае потребитель предпочел бы более совершенную в техническом отношении аппаратуру. Все большее распространение электроакустической аппаратуры на постоянных магнитах выдвигает вопрос о принципах расчета магнитной цепи в таких аппаратах.

Часто неудовлетворительные результаты и в первую очередь небольшая эффективность аппарата об'ясняются несоблюдением основных требований в проектировании устройств с постоянным магнитом.

Выбор магнитного материала определяется главным образом двумя факторами: об'емом или весом магнитного материала и его стоимостью. Среди магнитных материалов, служащих для устройства постоянных магнитов, необходимо в первую очередь отметить кобальтовую сталь, магнитодвижущая сила (на 1 $см^3$) которой в 3—4 раза превосходит таковую для хромистой и вольфрамовой стали; таким образом с точки зрения веса и об'ема другим сталям надо предпочесть кобальтовую сталь.

Однако стоимость кобальтовой стали в 20—30 раз превышает стоимость хромистой или вольфрамовой (тунгстеновой), поэтому если вес не является решающим фактором, то преимущества остаются на стороне дешевых сталей.

На рис. 1 представлены соотношения между магнитодвижущей силой и магнитной индукцией (плотностью потока в килогауссах) для указанных трех видов стали.

При помощи этих и подобных этим характеристик можно найти размеры магнита, применяемого для тех или иных целей. Прежде всего необходимо знать величину полного магнитного потока, требуемого в данной магнитной системе. Полный поток слагается из суммы полезного потока, пронизывающего воздушный зазор данного устройства, и потока рассеяния, величина которого зависит в первую очередь от конфигурации магнитной цепи. Зная величину требуемого потока и деля ее на магнитную индукцию в магнитном материале, найдем сечение магнитопровода. После этого требуется установить длину магнитопровода. Но прежде всего необходимо знать, какой величины нужна магнитодвижущая сила для того, чтобы преодолеть магнитное сопротивление цепи. Это последнее (сопротивление) почти целиком сосредоточено в воздушном зазоре, поэтому требуемая магнитодвижущая сила F вычисляется из следующего равенства:

$$F = Bl \text{ (джильберт)},$$

где B — индукция в воздушном зазоре,
l — длина воздушного зазора в *см*.

Магнитную индукцию мы уже выбрали раньше, поэтому, пользуясь кривыми рис. 1, находим по величине B намагничивающую силу H (или так называемую остаточную индукцию), исчисляемую

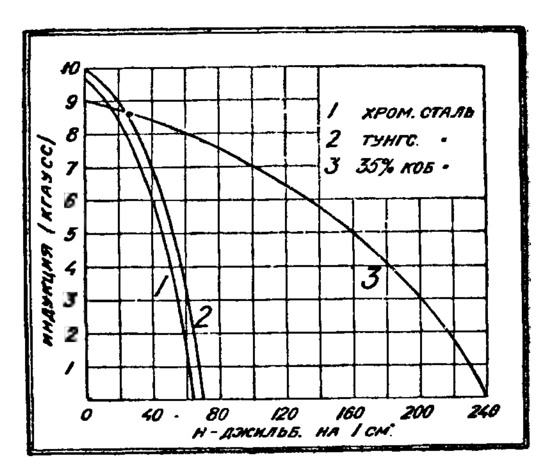


Рис. 1

[1] Материал статьи заимствован из „Прикладной акустики" Ольсона.

на погонный сантиметр данного материала. Таким образом может быть найдена вся длина l магнитопровода, а именно:

$$l=\frac{F}{H}\ см.$$

Из внимательного рассмотрения кривых рис. 1 можно вывести, что с точки зрения расходования магнитного материала выгодно выбрать магнитную индукцию не очень малой, но и не очень большой величины. Так как об'ем материала определяется не одной величиной B и не одной H, а их произведением (магнитной энергией), то, очевидно, должен существовать известный оптимум магнитной индукции. Выбор такого оптимума играет особенно большую роль при проектировании массового электроакустического аппарата.

Для иллюстрации высказанных положений найдем и представим графически зависимость об'ема магнита от произведения BH. Поведем расчет для конкретного случая, когда полный поток Φ должен быть равен, положим, 1 000 максвелл. Положим, далее, что магнитодвижущая сила магнита составляет также 1 000 джильберт.

Пусть l — длина магнита в *см*,
A — поперечное сечение магнита в $см^2$,
V — об'ем магнита в $см^3$.

Тогда

$$V=Al.$$

Можно определить индукцию в магните, как

$$B=\frac{1\,000}{A}\ гауссов.$$

Магнитодвижущая сила магнита была определена в 1 000 джильберт. Отсюда можно вычислить намагничивающую силу следующим образом:

$$H=\frac{1\,000}{l}\ джильберт/см^2.$$

Перемножая два последних равенства, найдем:

$$BH=\frac{1\,000\times 1\,000}{Al}$$

откуда

$$V=\frac{1\,000\times 1\,000}{BH}\ см^3.$$

Подставляя теперь соответствующие друг другу значения B и H, взятые из рис. 1, найдем зависимость V от B для трех магнитных сплавов (рис. 2) и для заданных условий ($\Phi=1\,000$ и $F=1\,000$). Из кривых рис. 2 можно видеть, что например для кобальтовой стали наиболее экономичной величиной индукции является 5 800 гауссов, для тунгстеновой стали — 6 400 гауссов и для хромистой — около 6000 гауссов. Выбор индукций, расположенных по обе стороны этих оптимумов, приводит к бесполезной трате материала. Так например, заставляя кобальтовую сталь работать при индукции 2 000 или 8 200 гауссов, мы затратим двойное количество стали по сравнению с оптимумом.

В заключение приведем пример расчета постоянного магнита на основе данных кривых рис. 2. Пусть требуется посредством кобальтовой стали создать магнитное поле в зазоре длиной 0,4 *см*, площадью (перпендикулярно силовым линиям) потока 1,2 *см*. Индукция в зазоре задается 3 000 гауссов. Допустим, что поток рассеяния в данной системе составляет учетверенную величину полезного потока. В первую очередь надо найти полный поток, требуемый от магнита, а также

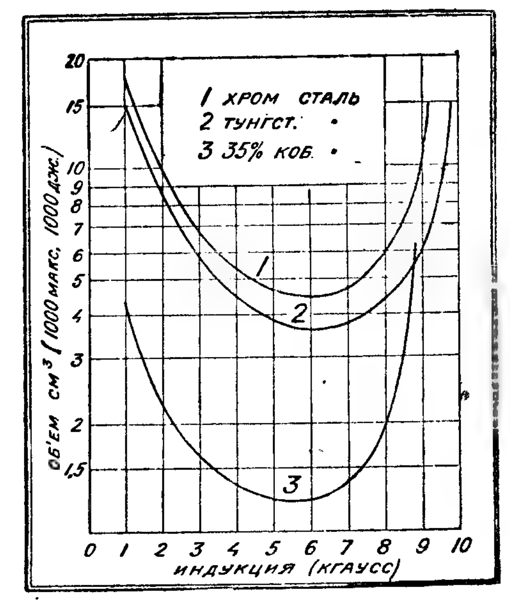


Рис. 2

требуемую магнитодвижущую силу для преодоления сопротивления зазора.

Полезный поток $=3\,000\times 1{,}2=3\,600$ максвелл.
Поток рассеяния $=4\times 3\,600=14\,400$ максвелл.
Полный поток $=18\,000$ максвелл.

Из кривых рис. 2 находим наивыгоднейшую величину магнитной индукции для 35-проц. кобальтовой стали. Это — 5 800 максвелл. При такой индукции поперечное сечение магнита получается равным:

$$A=\frac{18\,000}{5\,800}=3{,}1\ см^2.$$

По заданию магнитодвижущая сила магнита

$$F=3\,000\times 0{,}4=1\,200\ джильберт.$$

Далее из кривой рис. 1 для кобальтовой стали при индукции в ней 5 800 гауссов намагничивающая сила на 1 *см* длины получается равной 140 *джильберт/см*.

Откуда длина магнита

$$l=\frac{1\,200}{140}=8{,}6\ см,$$

значит об'ем магнита требуется:

$$V=3{,}1\times 8{,}6=26{,}6\ см^3.$$

Нетрудно видеть, что полученный результат следует из непосредственного пользования кривой рис. 2, из которой для 5 800 гауссов получается об'ем 1,23 $см^3$. Но так как об'ем возрастает пропорционально полному потоку и магнитодвижущей силе (как это мы видели из формулы для V), то к полученной величине 1,23 $см^3$ надо внести поправки на изменения потока и магнитодвижущей силы (по отношению к 1 000 джильберт и 1 000 максвелл, являющимся расчетными для рис. 2). Итак,

$$V=1{,}23\times\frac{18\,000}{1\,000}\times\frac{1\,200}{1\,000}=26{,}6\ см^3.$$

2 ИСПЫТАНИЕ МАГНИТОВ И ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ

Как бы ни была выполнена магнитная система при помощи постоянного магнита или подмагничивания постоянным электрическим током, решающим моментом всегда является индукция в воздушном зазоре аппарата (громкоговорителя, микрофона, адаптера). Величина индукции зависит в свою очередь от соотношений магнитных сопротивлений в зазоре и в теле магнита.

Чтобы последнее сопротивление сделать минимальным и тем самым увеличить индукцию в зазоре, стремятся, чтобы материал магнита (электромагнита) работал ниже магнитного насыщения. С другой стороны, работа магнитного материала с малой индукцией невыгодна с экономической и с конструктивной точки зрения. Определение практических величин магнитного потока производится экспериментальным путем, так как точный расчет возможен лишь для очень простых магнитных систем. Опишем способ экспериментального испытания магнитной цепи.

На рис. 3 представлена простая магнитная цепь, состоящая из U-образного магнита и прямоугольного воздушного зазора. Довольно полную характеристику магнитной цепи можно получить из измерения потока в воздушном зазоре и потока рассеяния. Обратимся к рис. 3а.

В различных участках магнитной цепи проходят различные потоки, распределение которых выражено в следующих равенствах (в соответствии с рис. 3а):

$$\Phi_A = \Phi_5 + \Phi_4 + \Phi_3 + \Phi_2 + \Phi_1 + \Phi;$$
$$\Phi_B = \Phi_4 + \Phi_3 + \Phi_2 + \Phi_1 + \Phi; \text{ и т. д.}$$

Способ измерения различных потоков виден из рис. 3b. Прямоугольный виток проволоки, присоединенный к флюксметру (или балистическому гальванометру), вводится в магнитное поле таким образом, чтобы одна подвижная сторона витка устанавливалась параллельно оси зазора (при другой конфигурации зазора берется соответственная конфигурация витка). В зависимости от того, какую часть общего потока желательно измерить, подвижная сторона витка помещается в то или другое место поля. Так например, если проводник

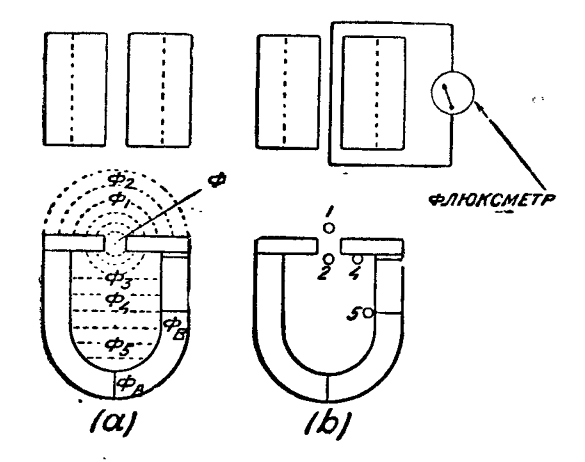


Рис. 3

помещается в положение 1 (рис. 3b) и затем подымается вертикально вверх вплоть до вынесения его из пределов поля, то прибор (флюксметр) подсуммирует все линии поля $\Phi_1 + \Phi_2$.

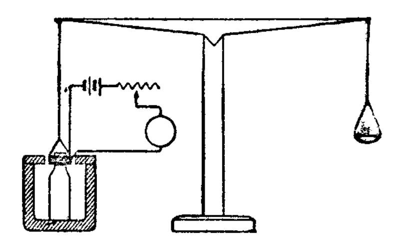


Рис. 4

Поток в воздушном зазоре может быть изменен или передвижением проводника вертикально из положения 1 в положение 2 (или из 2 в 1) или беря разность отсчетов прибора при вынесении проводника за пределы поля из положений 2 и 1. Очевидно, что Φ_3 получим передвижением проводника из 4 в 2 или обратно, Φ_4 — передвижением проводника из положения 4 в положение 5, а Φ_5 — из положения 5 к основанию магнита.

Если измерительное устройство с одним подвижным проводником окажется малочувствительным, число витков увеличивают, достигая пропорционально возрастающей чувствительности.

Измерив части потока, можно, пользуясь вышенаписанными равенствами, подсчитать суммарные потоки.

Изложенный метод исследования магнитного поля преимущественно применим к аппаратуре с постоянными магнитами. Магнитное поле электромагнитов может быть исследовано более простым способом. Испытательный виток надевается на то сечение магнитопровода, которое соответствует измеряемому потоку. После этого попросту замыкается электрическая цепь подмагничивания и наблюдается получаемый при этом отсчет флюксметра.

Этот способ наиболее прост и находит себе наибольшее применение в испытаниях динамиков. Столь быстрое исследование помогает конструктору оценить, насколько рационально рассчитана магнитная цепь и насколько правильно выбрана конфигурация магнитопровода и габариты катушки подмагничивания, наконец оценить величину потока рассеяния, что особенно является важным с точки зрения выбора сечения магнита в тех местах, через которые этот поток проходит.

От полного потока весьма просто перейти к величине магнитной индукции путем деления на площадь соответствующего поперечного сечения.

Можно поступить однако проще. Испытательная катушка делается с такой боковой поверхностью, чтобы она пронизывалась магнитным потоком определенной величины. В применении к диаметру катушка делается цилиндрической формы, сообразно форме зазора. Выдергивая катушку из зазора за пределы поля, получим отсчет прибора, соответствующий полному потоку, пронизывающему катушку, умноженному на число витков в последней. Таким образом отсчет прибора Φ входит в равенство:

$$\Phi = BA \quad \text{или} \quad B = \frac{\Phi}{NA},$$

где N — число витков испытательной катушки, A — ее боковая поверхность.

Самодельный динамик

В своем самодельном динамике я применил имеющийся в продаже диффузор вместе со звуковой катушкой завода Леносоавиахима (цена его 5 р. 50 к.).

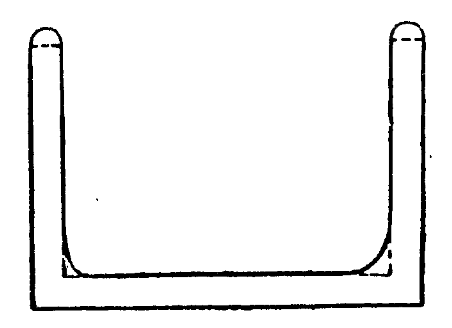


Рис. 1

Данные этого диффузора следующие: диаметр его около 190 *мм*, диаметр звуковой катушки 31 *мм;* к краям диффузора приклеена полоска замши, кольцо диффузора сделано из фанеры.

Магнитную систему динамика я изготовил из куска швеллерной балки (рис. 1); крышка к ней

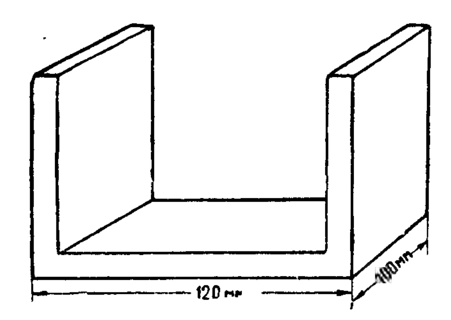


Рис. 2

делается из куска полосового железа толщиной 5—8 *мм.* Швеллер опиливается пилой сверху и по углам, так, как указано пунктиром на рис. 1, в результате чего получается правильной формы скоба, размеры которой показаны на рис. 2.

Крышка крепится к скобе при помощи болтов, для которых в швеллере надо высверлить и нарезать 6 отверстий — по 3 с каждой стороны. Конечно применим и другой способ крепления, как например пайка, сварка и т. п. В центре крышки и основании скобы просверливаются сначала тонким, а затем толстым сверлом сквозные отверстия согласно диаметрам звуковой катушки и сердечника катушки подмагничивания. Этот сердечник укрепляется нижним своим концом в основании скобы (рис. 3). Сделан он из куска круглого железа диаметром 30 *мм.* Растачивается у сердечника только верхний его конец вместе с отверстием в верхней планке магнитной системы. Второй ко-

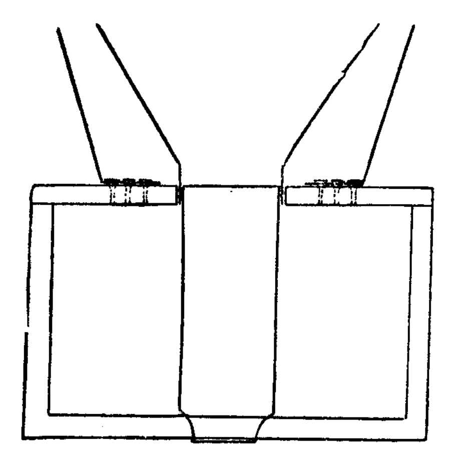


Рис. 3

нец сердечника заклепывается или прикрепляется гайкой к основанию скобы.

Лапки держателя диффузора сделаны из полосового железа толщиной 3 *мм.*

Катушка подмагничивания намотана из провода ПЭ диаметром 0,15—0,2 *мм.* Всего пошло проволоки около 1 *кг.*

Таким образом стоимость изготовления этого динамика не превышает 12 руб. (диффузор стоит 5 р. 50 к. и проволока — 6 руб.), не считая конечно стоимости самой работы, затраченной на изготовление деталей и сборку динамика.

Для этого динамика я сделал выходной трансформатор, первичная обмотка которого содержит 4 000 витков провода 0,2 *мм,* а вторичная — 180 витков провода 0,5 *мм.*

С. Иванов

Интересен еще один способ измерения индукции, применяющийся особенно часто при использовании систем с кольцевым зазором (например в динамиках). Способ заключается в измерении силы, с которой втягивается в магнитное поле проводник известной длины под действием пропускаемого через этот проводник постоянного тока.

Эта сила определяется формулой:

$$F = \frac{Bli}{10} \text{ дин,}$$

где B — индукция в гаусах,

l — активная длина проводника в *см,*

i — сила потока через проводник в амперах.

Из только-что написанного уровнения можно получить:

$$B = \frac{9\,800}{li} \cdot W \text{ гауссов,}$$

где W — сила в граммах, действующая на проводник.

Установка для производства указанного измерения представлена на рис. 4. Коромысло точных весов несет на одном конце небольшую чашечку для разновесков, а на другом—катушечку, намотанную из провода известной длины. Ток из батареи протекает через реостат, амперметр и испытательную катушку. Направление тока выбирается такое, чтобы под его воздействием катушка втягивалась в зазор. Затем в чашечку накладываются дробинки до тех пор, пока их вес не уравновесит протяжения поля.

Этот вес (W) и будет искомой величиной опыта, необходимой для вычисления индукции B из написанного выше равенства.

Телевидение

КОЛЕСО ЛАКУРА

М. Финн

В статье „Вопросы синхронизации" в № 19 „Радиофронта" мы рассказали об основных задачах синхронизации в телевидении и их трудностях. Было показано, что метод автоматической местной синхронизации не может дать удовлетворительных результатов. Проблема упиралась в недостаточную стабильность даже самых лучших генераторов переменного тока.

Оставался, следовательно, единственный путь: связать каким-то электрическим способом вращение диска на передатчике с вращением приемного диска. Эта связь может быть осуществлена различными путями. Все они об'единяются тем, что число оборотов приемного диска (и вообще синхронизирующая частота на приеме) *управляется передатчиком.*

Подобный метод синхронизации носит название *„принудительной автоматической синхронизации"*.

Прежде чем приступить к описанию различных способов принудительной синхронизации, мы должны разобрать устройство и способ действия простейшего синхронного мотора—колеса Лакура.

„Фоническое колесо", или колесо Лакура, было изобретено свыше 50 лет назад. Схема его изображена на рис. 1. Одна из простейших конструкций колеса представляет собою железный диск *1* с рядом зубцов *2*, расположенных на равном расстоянии друг от друга. Обычно это число зубцов делается равным числу строк изображения, т. е. 30. С противоположных сторон колеса укрепляются два электромагнита *4*. Полюсные наконечники *3* имеют обычно ширину, равную ширине одного зубца, и располагаются весьма близко от последних (малый зазор).

Обмотки катушек соединяются последовательно (или параллельно) так, что когда на одном полюсе получается северный полюс (N), на другом был бы южный (S).

Таким образом магнитный поток замыкается через тело диска и магнитопровод *5*.

Предположим, что катушки электромагнитов питаются *переменным током* частоты f циклов.

Придадим колесу (ротору) такое число оборотов, чтобы в моменты максимума магнитного потока, когда в *3* получаются северный и южный полюса, зубцы *2* оказывались напротив полюсных наконечников. Это может случиться при разном числе оборотов. Мы выберем наибольшее из них.

Пусть число пар зубцов будет p (обычно $p=15$). Тогда, очевидно, за половину периода переменного тока, когда для каждого электромагнита северный полюс превращается в южный или наоборот, наш ротор должен повернуться на угол α, соответствующий углу между радиусами, проведенными из центра колеса в два соседние зубца.

Так как центры зубцов делят окружность на равные части, то вся окружность, т. е. 360° или 2π, должна равняться числу зубцов $2p$, помноженному на α.

Если α выражено в радианах (360° соответствуют 2π), то $2\pi = 2p\alpha$, откуда

$$\alpha = \frac{\pi}{p}.$$

На этот угол α ротор поворачивается за полпериода переменного тока частоты f циклов, т. е. за $\frac{1}{2f}$ секунды.

Число оборотов в секунду ν нашего колеса мы получим следующим образом. За секунду колесо поворачивается на угол

$$\alpha : \frac{1}{2f} = 2f\alpha = \frac{2f\pi}{p} \text{ радиан.}$$

Это—угловая скорость диска. Если мы разделим этот угол на 2π, то мы как раз получим число оборотов в секунду:

$$\nu = \frac{2\pi f}{p \cdot 2\pi} = \frac{f}{p} \text{об/сек.}$$

Итак, чтобы получить синхронное число оборотов колеса Лакура, достаточно разделить *частоту переменного тока* на число пар зубцов (полюсов).

Если должно быть $\nu = 12{,}5$ (стандарт при 30 строчках), то $f = p\nu = 15 \cdot 12{,}5 = 187{,}5$ цикла.

Теперь мы покажем, что колесо, после того как ему придали синхронное число оборотов $\nu = \frac{f}{p}$, будет продолжать вращаться с той же самой скоростью.

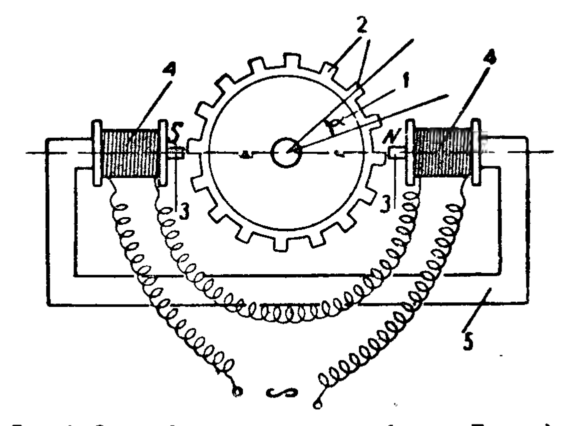


Рис. 1. Схема фонического колеса (колесо Лакура)

Предположим, что благодаря трению в подшипниках и о воздух вращение колеса замедляется. Тогда в момент наибольшего магнитного действия полюса N (рис. 2) зубец колеса не станет против него, а несколько не дойдет до необходимого положения. Угол между полюсом и зубцом будет иметь некоторую величину φ. В этот самый мо-

мент появляется, очевидно, сила притяжения F, которая будет подтягивать зубец к N и будет, следовательно, ускорять вращение колеса. То же самое произойдет, когда к электромагниту подойдет следующий зубец. В этот момент он будет подтянут уже южным полюсом (S), так как направление тока в катушках изменилось на противоположное.

Стоит только немного колесу затормозиться, как силы F возрастут. В результате действия этих ускоряющих сил колесо будет сохранять синхронное число оборотов. Таким образом все устройство действует как мотор. Энергия переменного тока, питающего катушки, превращается в магнитную энергию, а эта последняя затрачивается на преодоление трения.

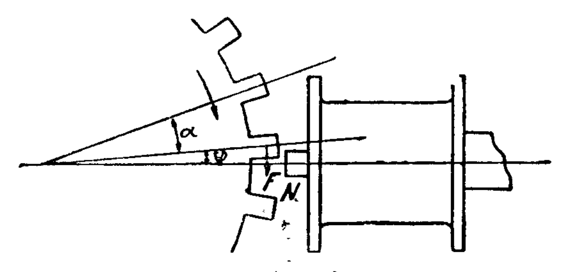


Рис. 2. Колесо отстает на угол φ

Рассмотрим процесс несколько детальнее.

Предположим, как раньше, что зубцы колеса в моменты наибольшего магнитного действия приходятся как раз против полюсов *3* рис. 1 (угол $\varphi = 0$). Тогда нетрудно сообразить, что при подходе к полюсу зубец будет притягиваться к нему совершенно так же, как он будет притягиваться при удалении от него. Ввиду полной симметрии можно сказать, что в этом случае колесо будет настолько же ускоряться в первой части, насколько тормозиться во второй, т. е. при удалении зубца от полюса. Выходит, что ускоряющее действие электромагнитов, когда $\varphi = 0$, сводится к нулю. А раз так, то приданная колесу синхронная скорость вращения ν благодаря неизбежному трению несколько уменьшится. Угол φ станет отличным от нуля. Появятся силы F, которые будут *ускорять* вращение колеса, потому что в момент, изображенный на рис. 2, сила притяжения получается большей, чем когда зубец уйдет на тот же угол φ по другую сторону полюса.

Из этого мы можем сделать очень важный вывод: когда колесо Лакура действует как синхронный мотор, т. е. отдает некоторую мощность, способную преодолеть трение, то угол между зубцом и полюсом в момент наибольшего магнитного потока отличен от нуля. В эти моменты убцы несколько не доходят до полюса.

Вместе с тем число оборотов колеса в секунду остается в точности равным синхронному, т. е. ν, так как угол φ *при постоянном трении и силе переменного тока в катушках электромагнитов остается неизменным по величине.*

Чем больше нагрузка, т. е. трение, тем угол φ становится больше. А с увеличением φ до некоторого предела увеличивается и отдаваемая мощность мотора.

Но φ (или нагрузку) нельзя увеличивать больше известного предела. Действительно, пусть φ достигло значения, равного половине угла α между двумя соседними зубцами, как это изображено на рис. 3. Тогда силы притяжения зубцов к полюсу F будут, очевидно, одинаковы и направлены в противоположные стороны. Никакого ускорения в сторону движения колесо в этот момент не получит. Следовательно, уже в следующее мгновение скорость колеса еще больше уменьшится. Когда зубец *2* (рис. 3) пройдет мимо полюса, магнитный поток будет почти равен нулю. Колесо беспрепятственно повернется дальше, и через полпериода переменного тока зубец *2* займет уже не положение зубца *1* на рис. 3, а окажется несколько ближе к полюсу, ибо колесо замедлило свое вращение. Таким образом угол φ зубца *3* будет еще больше, чем $\frac{\alpha}{2}$. Так как зубец *2* окажется уже ближе к полюсу, чем зубец *3*, то магнит будет его притягивать с силой F_2 (рис. 4), большей, чем F_3. Таким образом колесо получит ускорение в сторону, противоположную направлению вращения. В результате колесо начнет быстро тормозиться и вскоре остановится.

Итак, когда под влиянием какого-либо толчка или сильно увеличившегося трения угол φ становится равным (или больше) $\frac{\alpha}{2}$, колесо быстро останавливается или, как говорят, выпадает из синхронизма.

„С места", т. е. одним толчком при включении тока, колесо Лакура, и вообще синхронный мотор, пойти не может. Предварительно ротору надо придать скорость, равную синхронной. Только после этого он начнет работать сам. Это—один из основных недостатков синхронных моторов.

Из подробно рассмотренной нами работы колеса Лакура следует, что оно вращается толчками. Число этих толчков в секунду равняется числу зубцов, проходящих мимо электромагнита в одну секунду. Оно равно, очевидно, числу зубцов, помноженному на число оборотов в секунду, т. е.

$$2p\nu = \frac{2pf}{p} = 2f,$$

или *двойной частоте переменного тока.*

Вследствие толчков вращение колеса не происходит совершенно равномерно. А равномерность вращения для телевидения чрезвычайно важна. Только при равномерном вращении получается постоянная скорость развертывающего и записывающего отверстий дисков Нипкова. К счастью, число толчков, испытываемых колесом Лакура в секунду, достаточно велико. Само колесо Лакура и диск, связываемый с ним, являются относительно огромным маховиком, механически поглощающим отдельные (как например в паровой машине), быстро следующие друг за другом толчки. Поэтому практически колесо Лакура вращается совершенно равномерно.

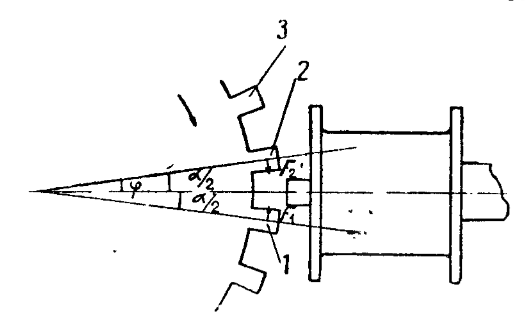


Рис. 3. Момент выпадения из синхронизма $\varphi = \frac{\alpha}{2}$; $F_1 = F_2$

ПИТАНИЕ КОЛЕСА ЛАКУРА ПУЛЬСИРУЮЩИМ ТОКОМ

До сих пор мы предполагали, что катушки колеса Лакура питаются переменным током с частотою f циклов.

Фактически же в телевизорах катушки включаются прямо в разрыв анодной цепи либо мощного усилителя (рис. 5), либо генератора переменного тока. В этом случае ток, питающий катушки, не является чисто переменным. Всегда в нем имеется постоянная слагающая, так как ток сквозь лампу течет всегда в одну сторону.

Пульсирующий ток частоты f циклов графически изображен на рис. 6.

Поскольку пульсирующий ток течет всегда в одном направлении, на полюсных наконечниках электромагнитов будет полярность одного знака— либо северная, либо южная. При этом интенсивность намагничивания будет изменяться (пульсировать) от максимального до минимального значения с частотою пульсации тока.

Повторяя предыдущие рассуждения, мы в случае пульсирующего тока также получим синхронное вращение колеса, с тою только разницей, что эта синхронная скорость при той же частоте пульсаций f будет в два раза меньше. Действительно, при синхронной скорости вращения промежуток времени между приближениями двух соседних зубцов к полюсу равен *целому* периоду пульсации тока, т. е. $\frac{1}{f}$ секунды. Значит за этот промежуток времени колесо повертывается на угол

$$\alpha = \frac{\pi}{p}.$$

Отсюда угловая скорость равна $\alpha : \frac{1}{f} = \alpha f$ и число оборотов колеса в секунду,

$$\nu_1 = \frac{\alpha f}{2\pi} = \frac{f}{2p}.$$

Таким образом число оборотов в секунду действительно получится в два раза меньше, чем в случае чисто переменного тока, питающего катушки.

Проведем числовой расчет для принятого стандарта на 30 строк (1 200 элементов) Синхронизирующая частота $f_s = 30 \cdot 125 = 375$ пер/сек (частота строк).

Число оборотов диска в секунду $\nu = 12{,}5$ (частота кадров). Отсюда мы можем подсчитать число зубцов колеса Лакура $2p$:

$$12{,}5 = \frac{375}{2p},$$

откуда

$$2p = \frac{375}{12.5} = 30.$$

Включая синхронизатор с колесом Лакура, имеющим 30 зубцов (по числу строк), нужно помнить, что сквозь катушки электромагнитов должен протекать *пульсирующий ток.* Если мы включим катушки синхронизатора например через трансформатор, то синхронная скорость будет в два раза больше необходимой, т. е. 25 об/сек. Даже если бы для такого числа оборотов и хватило мощности мотора и синхронизатора, смотреть изображение все равно было бы нельзя.

СИНХРОНИЗАТОР С КОЛЕСОМ ЛАКУРА

Имея колесо Лакура, нетрудно осуществить синхронное по отношению к передатчику вращение приемного диска. Для этого достаточно скрепить диск с ротором колеса Лакура, посадив, скажем, его на общую ось. Вся задача будет заключаться в том, чтобы каким-то образом выделить переменный ток частоты f_s, посылаемый передатчиком (импульсы в конце каждой строчки), усилить его до нужной величины и пропустить сквозь катушки колеса Лакура. При этом синхронизм будет обеспечен во все время приема.

Однако подобной схемой не пользуются по следующим соображениям: во-первых, для того чтобы вращать средних размеров диски, потребовалась бы большая мощность колеса Лакура, а это привело бы к необходимости строить очень мощный оконечный каскад усилителя; во-вторых, как уже было указано выше, колесо Лакура „с места" не берет. Следовательно, нужно было бы предусмотреть специальное устройство для раскручивания диска до синхронного числа оборотов.

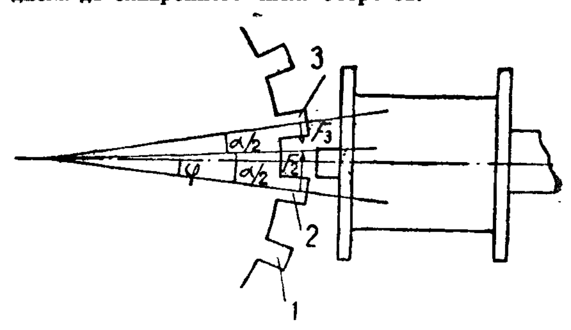


Рис. 4. Положение колеса спустя полпериода $\left(\frac{1}{2f}\text{ сек.}\right)$, после того как φ стало равным $\frac{\alpha}{2}$. $\varphi > \frac{\alpha}{2}$; $F_2 > F_3$

Поэтому в телевизорах поступают следующим образом. Диск в основном вращается каким-либо *асинхронным мотором,* число оборотов которого можно регулировать либо электрическим (с помощью реостата), либо каким-либо механическим способом. Стало быть, диск вращается с приблизительно нужной скоростью асинхронным мотором, который и поставляет основную мощность, необходимую для преодоления сопротивления в осях и о воздух.

Одновременно действует колесо Лакура, жестко связанное с диском. Роль колеса Лакура сводится в этом случае к регулированию оборотов ведущего асинхронного мотора. Если число оборотов этого мотора несколько меньше необходимого, колесо Лакура „подгоняет" его, действуя как мотор, т. е. добавляя свою мощность к мощности ведущего мотора. Если же последний вращает диск слишком быстро, то колесо Лакура „тормозит" диск, неизменно поддерживая строго синхронное вращение его.

Мы видели, что когда колесо Лакура работает в качестве мотора, зубцы его в моменты максимального намагничивания отстают от полюсов на некоторый постоянный угол φ. Нетрудно сообразить, что в случае тормозящего действия колеса Лакура зубцы в те же моменты времени будут не отставать, а опережать полюса на некоторый угол.

Если бы отдаваемая ведущим мотором мощность была абсолютно постоянна, то отрегулировав число его оборотов, можно было бы обеспечить длительный синхронизм без специального синхронизатора. Но все дело в том, что режим мотора, напряжение в сети и условия трения в известных пределах *неизбежно меняются.*

Колесо Лакура как раз компенсирует эти неизбежные колебания мощности ведущего мотора.

Отсюда можно сразу заключить, что необходимая мощность синхронизатора определяется в первую очередь стабильностью ведущего мотора. Чем меньше например колебания напряжения в сети, тем с менее мощным колесом Лакура можно осуществить синхронизацию.

Однако при выборе мощности колеса Лакура необходимо обеспечить еще минимум „качаний". Явление „качаний" в синхронных моторах довольно сложно. Оно заключается в том, что обороты ротора несколько изменяются в ту и другую сторону от синхронного числа оборотов, „качаясь", или колеблясь, вокруг последнего, как около средней величины. „Качания" возникают при изменении режима, т. е. мощности мотора (в том числе и ведущего). Каждому значению мощности соответствует, как мы видели, свой определенный угол отставания (или опережения) φ. Как только мощность изменяется, угол φ должен также измениться. Следовательно, колесо (ротор) должно будет добавочно повернуться на некоторый угол. При этом его скорость конечно будет меняться. Большею частью новый угол φ устанавливается не сразу. Сначала, по инерции, он делается больше нового значения, соответствующего вновь установившемуся режиму. В этот момент возникают ускоряющие силы, уменьшающие этот угол. Такие колебания угла φ, сопровождающиеся колебанием скорости колеса, совершаются несколько раз, пока не затухают.

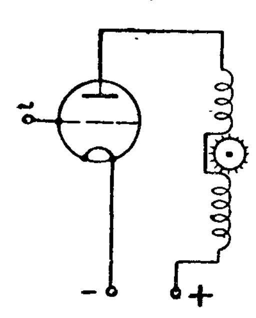


Рис. 5. Схема включения катушек колеса Лакура

Качания колеса, изменяя несколько число оборотов приемного диска, вызывают „качания" изображения в ограничивающей рамке (см. статью „Вопросы синхронизации").

Это качание изображения, в случае если оно происходит часто и с большою амплитудою, становится очень неприятным для зрителя. Качания уменьшаются при увеличении мощности колеса Лакура сравнительно с мощностью ведущего мотора, а также при уменьшении размеров и веса вращающейся части (диска).

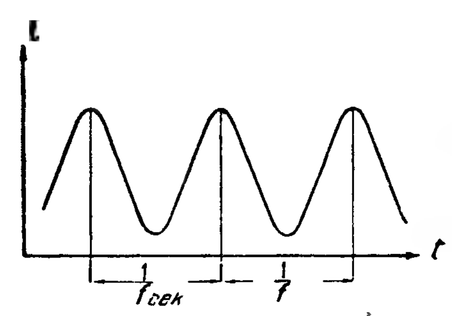


Рис. 6. Пульсирующий ток частоты f циклов

Как „спаривается" колесо Лакура с ведущим мотором? В том случае, когда мотор непосредственно дает нужное число оборотов (стандарт—750 оборотов в минуту), лучше всего диск и синхронизатор укрепить прямо на оси мотора. Но если мотор дает слишком большое число оборотов, то применяют передачу (лучше ременную или фрикционную). Самое колесо Лакура всегда жестко скрепляется с диском.

ТЕЛЕВЕЩАНИЕ ВО ФРАНЦИИ

В августе 1934 г. французский изобретатель Бартелеми демонстрировал передачу изображений (30 строк) по своей системе. По этому методу ведет в настоящее время передачу изображений радиостанция в Лионе на волне в 215 *м*.

Теперь построен в Париже в помещении почтового министерства новый 300-ваттный передатчик для телевещания, работающий на волне 135 *м* и передающий изображения на 60 строк.

Весной 1935 г. Бартелеми домонстрировал работу этого передатчика на приемный экран размерами 7×10 *см*². Демонстрировалась кинокартина.

В развертывающем устройстве по системе Бартелеми применен диск Нипкова, в приемном — зеркальный винт.

В настоящее время строится 10-*квт* ультракоротковолновый передатчик который будет работать на волне 7 *м* и вести передачу изображений на 180 строк, а затем на 240. Передающая антенна этого передатчика будет поставлена на мачте новой радиовещательной станции в Париже, находящейся в Вилльюсте. Мачта эта имеет высоту 300 *м*.

ИТАЛЬЯНСКИЕ ПЕРЕДАТЧИКИ НА УКВ

В Милане недавно закончено строительство первой итальянской телевещательной станции с двумя *укв*-передатчиками, работающими на волнах 5,05 и 8 *м*. Вести телевидение эта станция будет по методу доктора Зворыкина на 180 строк.

В. Ш.


Юные радиолюбители

OLYMPIA 1935 АНГЛИЙСКАЯ РАДИОВЫСТАВКА

Л. Полевой

ДЕТАЛИ НА АНГЛИЙСКОЙ РАДИОВЫСТАВКЕ

Англия является, пожалуй, наиболее богатой страной в отношении ассортимента и качества деталей, предназначенных для самодельной сборки приемников. Детали, выпускаемые английскими фирмами, настолько хороши, что дальнейшее их совершенствование встречает значительные затруднения. Да и что действительно можно усовершенствовать в каком-нибудь переменном сопротивлении, которое и так крайне компактно, легко, красиво и безотказно работает неограниченное время. То же самое можно сказать о переменных конденсаторах, катушках и пр.

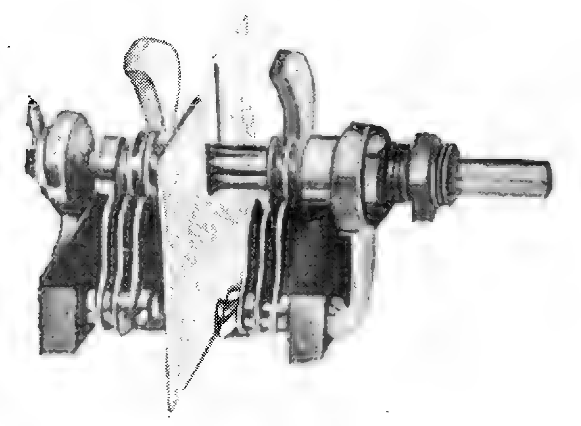


Рис. 1. Сдвоенный конденсаторный агрегат для ультракоротковолновых приемников

Поэтому при обзоре деталей, показанных на очередной английской выставке, стоит останавливаться только на таких деталях, которые могут считаться новинками или почему-либо останавливают на себе внимание.

К таким деталям прежде всего относятся сдвоенные конденсаторные агрегаты для коротковолновых и ультракоротковолновых приемников (рис. 1 и 2). Коротковолновые и ультракоротковолновые переменные конденсаторы в прошлом были на английском рынке всегда в больших количествах, но сдвоенные агрегаты, в особенности предназначенные для *укв*-приемников, появились кажется впервые. Вообще на выставке было очень много деталей для *кв*- и *укв*-установок. К числу таких деталей принадлежали например постоян-

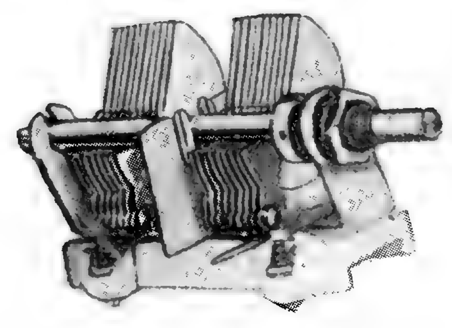


Рис. 2. Сдвоенный конденсаторный агрегат для коротковолнового приемника

ные конденсаторы с воздушным диэлектриком. Образчиком таких конденсаторов могут служить конденсаторы B. T. S., изображенные на рис. 3. Они выделываются на различные емкости до 0,0002 μF (180 *см*). К числу таких *кв*- и *укв*-деталей принадлежат также верньерные ручки и шкалы с большим замедлением.

В этом году на выставке было очень много деталей, предназначенных для устройства в самодельных приемниках переменной избирательности. На прошлой выставке таких деталей еще не было.

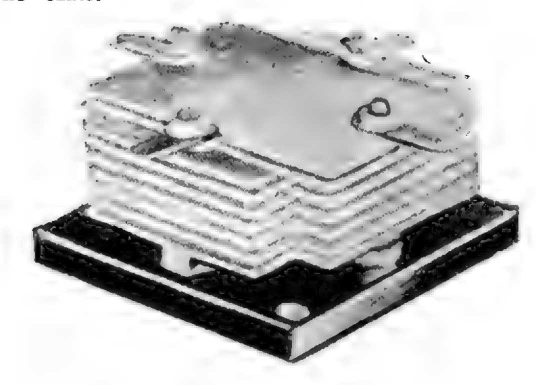


Рис. 3. Постоянный конденсатор с воздушным диэлектриком для коротковолновых установок

Переменная избирательность в современных приемниках осуществляется путем изменения связи в контурах промежуточной частоты. Один из таких трансформаторов промежуточной частоты с переменной связью показан на рис. 4. Этот

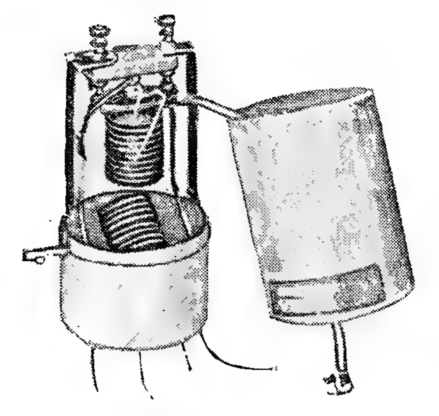


Рис. 4. Трансформатор промежуточной частоты с переменной связью

трансформатор выпущен фирмой Sound Sales. Он состоит из двух катушек, из которых одна укреплена неподвижно, а вторая может вращаться. Вращением оси, на которой сидит подвижная катушка, и достигается изменение величины связи и следовательно полосы, пропускаемой фильтром.

На рис. 5 показаны два трансформатора промежуточной частоты с переменной связью лучшей английской фирмы Varley. Механизм изменения связи в обоих трансформаторах управляется одной ручкой. Эти трансформаторы рассчитаны на промежуточную частоту в 110 или 120 *кц/сек*, большинство же трансформаторов про-

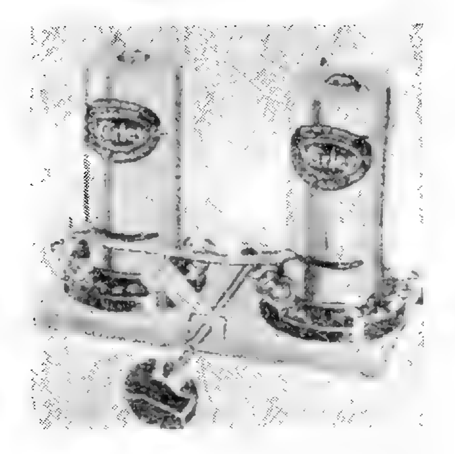


Рис. 5. Агрегат из трансформаторов промежуточной частоты для осуществления в супере переменной избирательности

межуточной частоты, демонстрировавшихся на выставке, было рассчитано на частоту 450 или 465 *кц/сек*.

Усовершенствование трансформаторов промежуточной частоты идет не только по линии приспособления их для возможности варьировать ширину пропускаемой полосы: совершенствуются и «постоянные» трансформаторы. Например на рис. 6 изображен (без экрана) трансформатор промежуточной частоты фирмы Litz. Этот трансформатор снабжен воздушными переменными конденсаторами. Подстройка таких конденсаторов при налаживании промежуточной частоты очень удобна, качество же контуров вследствие применения хороших катушек и конденсаторов с воздушным диэлектриком получается весьма высоким. Разумеется, при наличии таких деталей постройка самодельного приемника очень проста и легка.

В «РФ» уже писалось о выпуске в Англии и Америке постоянных сопротивлений, чрезвычайно компактных и удобных для монтажа. Такого рода сопротивления завоевали большую популярность. В этом году на выставке их было очень много Такого рода сопротивления фирмы Eric изображены на рис. 7. Как видно из этого рисунка, сопротивления чрезвычайно малы по размерам.

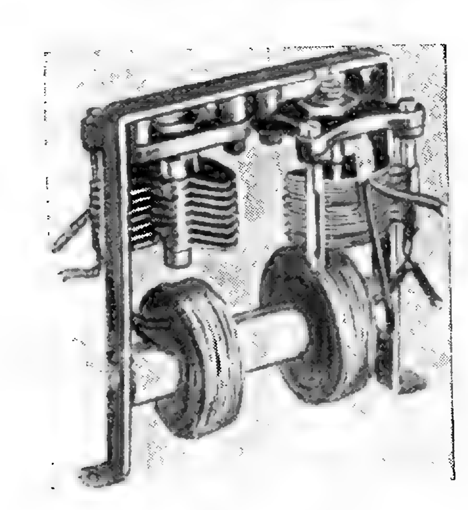


Рис. 6. Банд-пасс-фильтр с воздушными конденсаторами

Это является их большим достоинством. Каждый, монтировавший когда-либо приемник, знает как трудно бывает размещать в нем массу сопротивлений (а их бывает в современных приемниках до двух и даже до трех десятков). Особенно трудно монтировать сопротивления завода им. Орджоникидзе — большие по величине и снабженные длинными хвостами. При применении сопротивлений такого типа, какие изображены на рис. 7, их размещение и монтаж значительно облегчается.

Величина сопротивления определяется известным порядком чередования нанесенных на него цветных колец.

Стремление уменьшать размеры наблюдается в отношении решительно всех деталей. Напри-

мер на выставке демонстрировались электролитические конденсаторы большой емкости, рассчитанные на малые напряжения (обычно пробивное напряжение таких конденсаторов равно

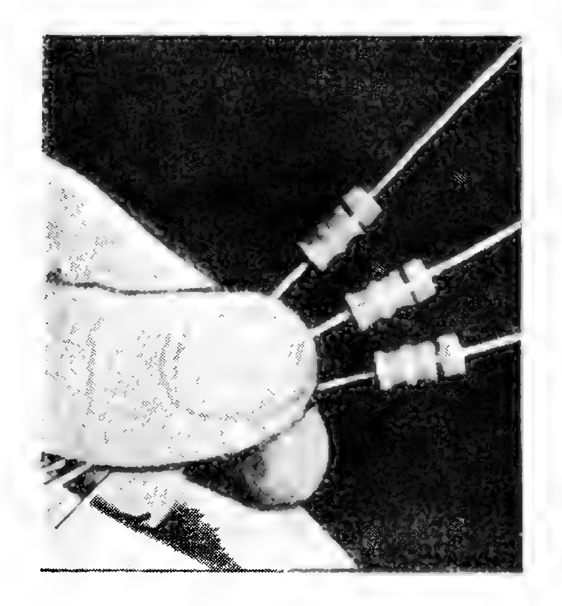


Рис. 7. Постоянные сопротивления «лилипуты»

15—50 V). Предназначаются они для блокировки цепей смещения. Подобные конденсаторы фирмы TCC показаны на рис. 8. Габариты их очень малы, что представляет большие удобства для монтажа.

Среди многочисленных экспонатов английской радиовыставки обращают на себя внимание очень

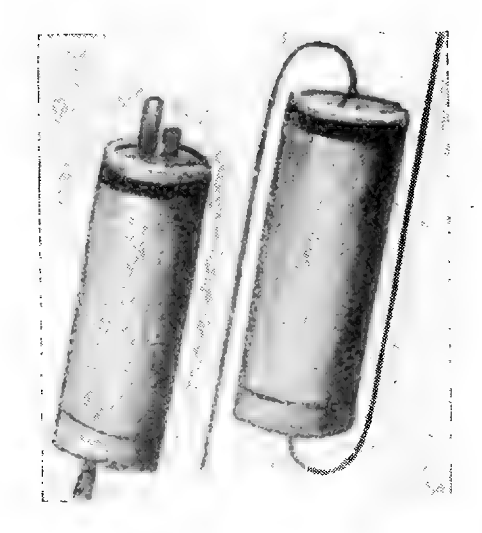


Рис. 8. Электролитические конденсаторы малых габаритов

удобные генераторные агрегаты, предназначенные для питания мощных радиоустановок. Один из таких агрегатов фирмы Electro Dynamic Co показан на рис. 9. Он состоит из одноцилиндрового керосинового двигателя и альтернатора, дающего нужные напряжения. Мощность подобных агрегатов колеблется в пределах от 150 W до 1 *квт*. В Англии они применяются для питания усилительных установок, обслуживающих многими говорителями большие аудитории (по-английски: Public address apparatus) в местах, не имеющих осветительного тока, например на аэродромах во время празднеств, на стадионах, на пляжах и т. д.

Нам такие генераторы очень нужны. В любом колхозе их можно применить для питания радиоузла, звуковой киноустановки, для зарядки аккумуляторов и пр.

На этом мы закончим обзор деталей, демонстрировавшихся на английской радиовыставке. Кроме перечисленных, на ней было показано очень много других различных деталей, но большинство из них знакомо нашим читателям по прошлогодним обзорам, так как в них не внесено

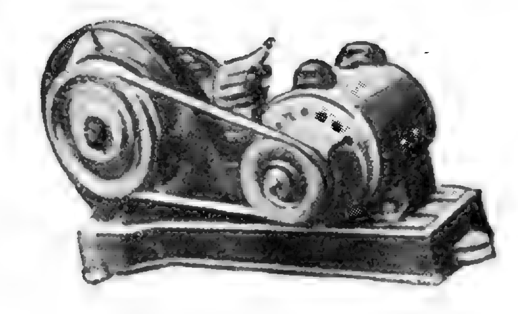


Рис. 9. Питающий агрегат для мощных передвижных установок, состоящий из одноцилиндрового керосинового двигателя и динамо, дающий высокое и низкое напряжения

никаких усовершенствований или эти усовершенствования незначительны. В общем выставка лишний раз подчеркнула, что в Англии можно собрать любой, самый сложный приемник целиком из покупных деталей без всякой самодельщины. Фабриканты деталей внимательно следят за всеми успехами радиотехники и, учитывая происшедшие изменения в приемниках, выпуск новых ламп и т. д., немедленно предоставляют любителю детали, нужные для переделки приемника согласно новым «веяниям» или применительно к новым лампам.

Еще о пожаре на Берлинской выставке

Английская радиопечать сообщает новые подробности о пожаре на Берлинской радиовыставке. Оказывается, что пожаром были разрушены 3 ультракоротковолновых передатчика — один мощностью в $1^1/_2$ киловатта и два по 16 киловатт. Таким образом Берлин остался без регулярной службы телевещания. Передачи телевидения на радиовыставке производились запасным передатчиком. Правительство заказало фирме Телефункен новый *укв*-передатчик.

Парижская РАДИОВЫСТАВКА

Ст. Б—нов

Парижская радиовыставка этого года была значительно интересней всех предыдущих французских радиовыставок. До этого года французская радиопромышленность вообще не имела собственного лица. Значительная часть радиопродукции

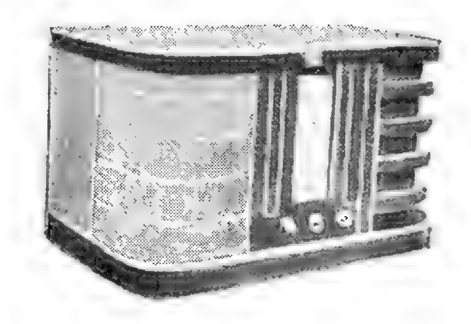


Рис. 1. Девятиламповый супер с двумя говорителями

импортировалась во Францию из США, а отечественная промышленность просто копировала американские образцы. Но приблизительно с конца прошлого года Франция начала постепенно сокращать заморский импорт как готовой продукции, так и идей и пошла по пути самостоятельного конструирования. Результаты первого года работы в этой области и были продемонстрированы на выставке.

В отношении «насыщенности» радиоаппаратурой Франция является по европейским масштабам отсталой страной. На 40 млн. населения во Франции всего 2 млн. приемников. В Англии при примерно таком же числе жителей имеется 7 млн. приемников, в Германии около $6^1/_2$ млн. и т. д. Столь малое распространение радиоаппаратуры позволяет считать рынок далеким от насыщения, вследствие чего устроители выставки с целью привлечения к радио интереса самых широких слоев населения значительную часть территории посвятили общей пропаганде радио.

Отдел пропаганды занимал не менее третьей части площади выставки и, судя по описаниям, приведенным в иностранных журналах, был устроен с большим вкусом и умением. Мы не будем перечислять экспонаты этой части выставки—тут были макеты радиовещательных станций, студии, диаграммы и т. д. Отметим только, что наибольшее внимание посетителей привлекал показ эволюции средств передачи сообщений. Цикл начинался письмом, высеченным на камне, и включал и почтовых голубей и почтовые дилижансы и т. д. Предпоследним звеном в этом цикле был самолет и последним—радиопередатчик.

Во всех помещениях были установлены репродукторы местного выставочного радиоузла. Интересно, что демонстрировать работу приемников на выставке не разрешалось. Это об'яснялось вполне разумным желанием уничтожить «птичий базар», столь свойственный радиовыставкам. Можно было только пробовать работу репродукторов, включая его в цепь местного радиоузла. Фирмы, демонстрировавшие приемники, нашли выход из положения в том, что наняли специальное помещение вне территории выставки, где и демонстрировали работу приемников для желающих.

Каждая французская радиовыставка проходит под каким-нибудь «лозунгом». В 1934 г. лозунг был «Дешевизна радио». В этом году лозунг был оригинален: «Стабилизация радиотехники». Смысл этого лозунга состоял в том, что типы радиоаппаратуры якобы стабилизовались, поэтому не приходится ожидать выпуска новых лучших аппаратов, а надо покупать их сейчас. Совершенно очевидно, что этот «лозунг» продиктован желанием во что бы то ни стало заставить посети-

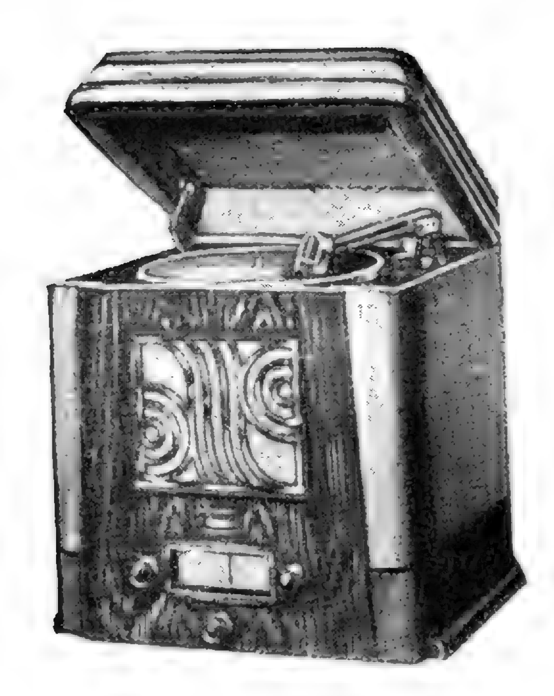


Рис. 2. Радиограммофон Lemouzy

теля купить приемник, рассеяв его сомнения на счет того, что купленный сегодня приемник завтра окажется устаревшим. Разумеется, этот «лозунг» является лишь рекламным трюком, рас-

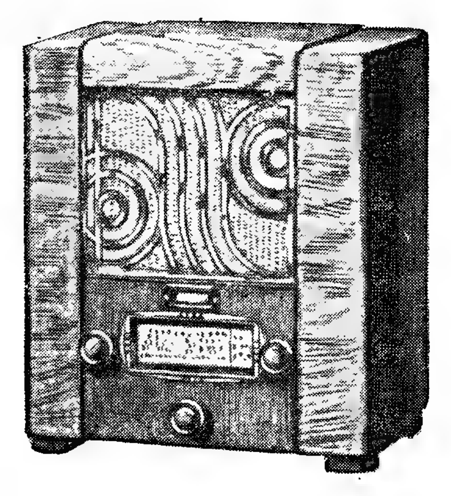


Рис. 3. Приемник, подобный изображенному на рис. 2, но без граммофона

считанным на полную некомпетентность посетителей, так как именно эта выставка больше чем какая-либо другая из предыдущих французских выставок, демонстрировала прогресс радиотехники.

Переходя к обзору технической части выставки, надо прежде всего отметить большое количество всеволновых приемников, в процентном отношении значительно превышающее число таких приемников на английской выставке. По сравнению с прошлым годом процент всеволновых приемников увеличился в несколько раз.

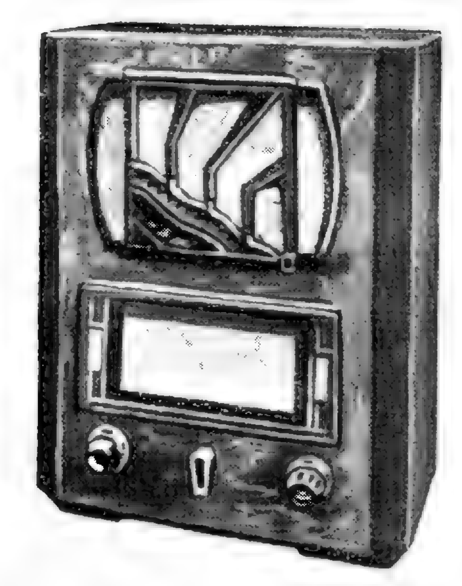


Рис. 4. Приемник фирмы Radiola нового для Франции европейского типа

На выставке, как и на других европейских выставках, более дешевые массовые приемники были собраны по схемам прямого усиления и в подавляющем большинстве случаев являлись трехламповыми 1-V-1, более же дорогими приемниками являлись суперы. К сожалению процентное соотношение тех и других приемников в прессе не приведено.

Как уже указывалось, в этом году французская радиопромышленность начала избавляться от американской зависимости и становиться на собственные ноги. При этом французской промышленности пришлось производить выбор между двумя основными течениями радиотехники— американским и европейским. Американское течение, как известно, состоит в выпуске довольно дешевых стандартных ламп с неважными параметрами и в соответствии с этим в выпуске приемников с большим числом ламп. Европейское течение основано на выпуске более дорогих, но зато чрезвычайно высококачественных ламп с блестящими параметрами. Поэтому, а также благодаря более тщательной шлифовке схемы и конструкции, европейские приемники имеют меньше ламп, чем американские, и обладают более высокими качественными показателями.

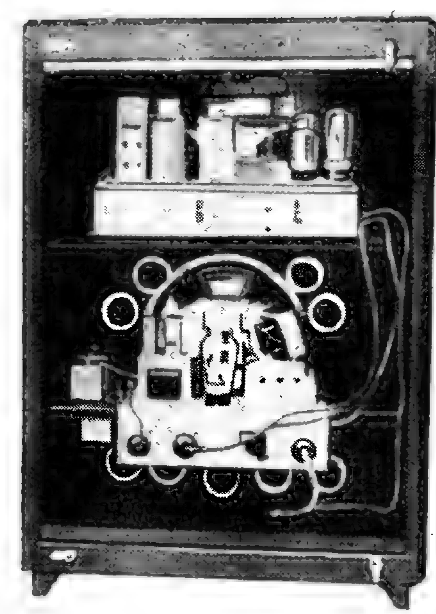


Рис. 5. Приемник фирмы LMT с девятью трубками, окружающими динамик

Франция в этом году сделала решительный поворот в сторону европейского «класса» ламп и аппаратуры. Большинство приемников было рассчитано на применение ламп как чисто французских, так и вообще европейских фирм — Philips, Telefunken, Radio Techinque, Valvo, Tungsram и т. д. Такой переход был об'яснен тем, что все названные фирмы ввели в своем производстве общие стандарты и выпускают совершенно одинаковые лампы — любая лампа, имеющая определенную марку, например голландской фирмы Philips, может быть заменена лампой такой же марки германской фирмы Telefunkens французской фирмы Radio Technique и т. д.

Всего на выставке принимало участие 137 фирм,

изготовляющих радиоприемники. Из этого числа (судя по каталогу) 20 фирм выставили радиограммофоны, 16 фирм выставили приемники для использования в автомобиле. Среди этих приемников были очень интересные образцы приемников с «универсальным питанием». Такие приемники при использовании их в автомобиле питаются от стартерного 6-вольтового аккумулятора при помощи вращающегося преобразователя, при использовании же их в квартирах они питаются от выпрямителя.

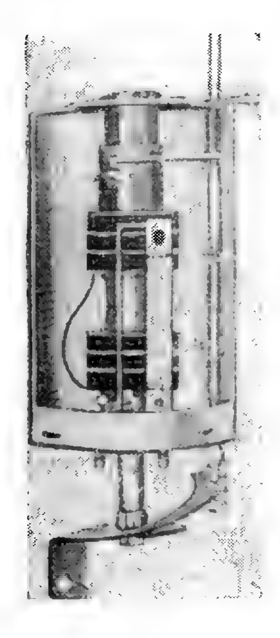


Рис. 6. Фильтр промежуточной частоты с переменной связью для осуществления переменной селективности

Главную группу приемников составляют 4—8-ламповые приемники, большей частью супергетеродины. В этом году приемников типа «Миджет» (маленьких размеров портативные приемники, столь популярные в недалеком прошлом) выставлено меньше. В большем, нежели на прошлой выставке, количестве представлены батарейные приемники, но в процентном отношении к общему числу приемников батарейных приемников очень мало. Много приемников выпущено так называемого «универсального» типа с питанием как от сети переменного тока, так и от сети постоянного тока.

Всеволновые приемники выпускаются не только дорогих марок: даже сравнительно дешевые приемники (стоимостью порядка 1 000 франков) имели добавочный коротковолновый диапазон.

Почти не было видно детекторных приемников: техника приёма радиовещательных станций совершенно перешла на ламповый прием.

Большой популярностью пользовалась на парижской радиовыставке переменная избирательность. Об'ясняется это, с одной стороны, общим для всех стран стремлением в возможно большей степени повысить естественность воспроизведения и, с другой стороны, чрезвычайно тяжелыми условиями приема. Дело в том, что Франция является, кажется, единственной страной, имеющей большое количество радиовещательных станций, расположенных в черте городов. Например в Париже на городской территории работают пять радиовещательных станций, в числе которых есть мощные. Само собою разумеется, что, для того чтобы дать в таких условиях возможность приема дальних станций, приемник должен иметь очень большую избирательность. Но приемник со столь высокой избирательностью не сможет принять местные станции достаточно естественно. Единственно освоенным до настоящего времени радиотехникой выходом из этого положения является устройство переменной избирательности. Поэтому переменная избирательность особенно популярна во Франции. Очень многие фабричные приемники снабжены устройствами для регулировки избирательности, выпущены также детали для осуществления переменной избирательности в самодельных приемниках.

Проблема естественности звучания во Франции, так же как и в других странах, стоит в центре внимания. Поскольку одним из решающих звеньев в приемной установке является громкоговоритель, то особое внимание конструкторов обращено на его усовершенствование. В этом направлении во Франции пользуются общераспространенными способами — применением двух диффузоров, изготовлением одного диффузора из материалов различной жесткости и т. д. Но в эту область французы пробуют внести и нечто свое. На последней выставке были показаны интересные говорители (динамические), в отражательную доску которых заделаны трубки (рис. 7). Число таких трубок бывает различным. Например в приемнике, изображенном на рис. 5, громкоговоритель окружен девятью трубками. По утверждению французов эти трубки значительно улучшают качество звучания. Нашим любителям стоит попробовать этот способ.

Основные характерные черты выставки ограничиваются перечисленным выше. В остальном в экспонатах французской выставки было много общего с экспонатами других выставок. Как и всюду, большое внимание конструкторов было обращено на комфортабельность обращения, на устройство удобных легкочитаемых шкал, оптических указателей настройки и т. д.

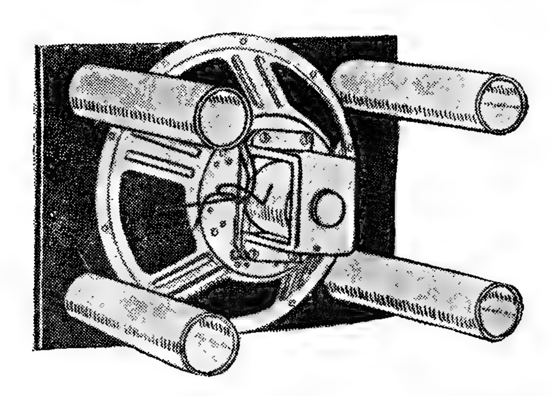
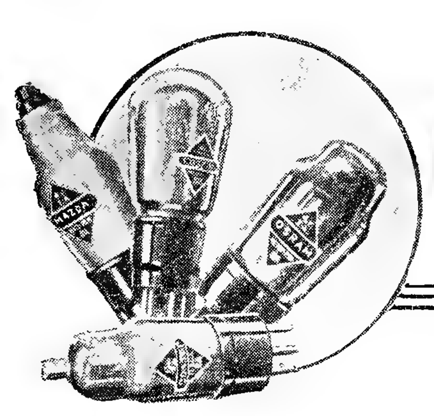


Рис. 7. Трубы, вмонтированные в отражательную доску вокруг динамика

Последняя парижская выставка показала, что еще одно европейское государство прекратило слепое копирование американских образцов и стало на путь самостоятельного конструирования. Это конечно факт положительный. В этом году французские конструкторы еще не успели достаточно проявить свои способности, но надо полагать, что к будущему году они смогут внести достойный вклад в радиотехнику.



НОВЫЕ АНГЛИЙСКИЕ ЛАМПЫ

Л. К.

Прошедший после предыдущей английской выставки год хотя и проходил преимущественно под знаком освоения уже выпущенных ламп, а не конструирования новых, но все же он ознаменовался появлением нескольких интересных новинок. Краткий обзор этих новых ламп будет сделан в настоящей статье.

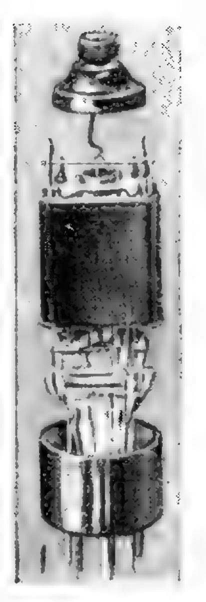


Рис. 1. Электроды двойного диод-пентода Mazda DD Pen 4020

В области смесительных ламп для суперов наиболее знаменательным событием был выпуск триод-гексода. Об этих лампах уже писалось в «Радиофронте», поэтому мы лишь кратко отметим, что триод-гексоды отличаются от всех других смесительных ламп тем, что они могут работать на любых частотах вплоть до ультракоротких волн. Смесительные лампы первых типов сравнительно хорошо работали только в радиовещательном диапазоне. Триод-гексоды выпущены уже для питания накала переменным током (4 V) и «универсального питания», т. е. с высоковольтным (13 V) катодом, который может питаться как переменным, так и постоянным током.

Вообще лампы с высоковольтным катодом получают все большее распространение, причем наблюдается тенденция повышать напряжение катода. Например фирма Mazda выпустила двойной диод-пентод DD Pen 4020, напряжение накала которого равно 40 V при токе накала 0,2 A. Отдаваемая неискаженная мощность этого пентода — 3 W. Внутреннее устройство его изображено на рис. 1.

Фирма Cossor выпустила серию «сороковольтовых» ламп, включающую между прочим интересный оконечный триод, имеющий крутизну в

$7{,}5 \frac{mA}{V}$

Известные усовершенствования сделаны также и в области батарейных ламп. Фирма Hivac выпустила серию очень малых по размерам и очень экономичных батарейных ламп. Напряжение накала этих ламп равно 2 V при токе накала в 60 mA, т. е. лампы Hivac при напряжении накала, равном лампам нашей «колхозной» серии, имеют ток накала примерно в два раза меньший.

Интересную лампу выпустила фирма Osram. Лампа A-537 (рис. 2) специально предназначена для работы в качестве предварительного усилителя к конденсаторным микрофонам. В этой лампе предпринято все для того, чтобы сделать ее работу бесшумной. Например лампа имеет подогревный катод, но питать его надо постоянным током. В ее конструкцию также внесены различные изменения по сравнению с обычными лампами. У нее например нет штырьков, а выводы электродов подведены к контактным пластинам, находящимся на цоколе. Сетка лампы выведена к контакту наверху баллона. Крутизна характеристики лампы A-537 равна $1{,}5 \frac{mA}{V}$.



Рис. 2. Бесшумная лампа Osram A-537

Заслуживают внимания также шаги, предпринятые в направлении использования пентодов в качестве генераторных ламп для передатчиков. В таких пентодах противодинатронная сетка не соединяется внутри баллона с катодом, а имеет вывод наружу. Эта противодинатронная сетка используется для модуляции.

Большое распространение различного рода оптических указателей настройки вызвало появление специально предназначенных для этих целей неоновых ламп. Одна из таких ламп фирмы Cossor изображена на рис. 4.

Но наибольшей сенсацией последнего времени

явились лампы нового типа, выпущенные фирмой Hivac (High Vacuum Valve Company). Эта фирма выпустила принципиально новые [illegible]ные оконечные лампы — тетроды, т. е. лампы с катодом, анодом и двумя сетками. Тетроды — экранированные лампы — были широко распро-



Рис. 3. Батарейный пентод с переменной крутизной (варимю) Cossor

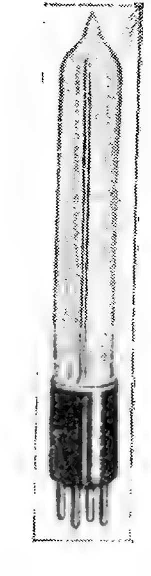


Рис. 4. Неоновая индикаторная лампа

странены во всех странах несколько лет назад и затем были вытеснены пентодами. Применялись тетроды исключительно для усиления высокой частоты. Такой узкий круг применения об'яснялся тем, что на тетроды нельзя подавать большую раскачку, так как при большой раскачке начинается явление динатронного эффекта. Сущность этого явления много раз излагалась на страницах нашего журнала и без сомнения хорошо известна нашим читателям. Возникновение динатронного эффекта делало невозможным использование тетродов для усиления низкой частоты и вообще для усиления колебаний со сколько-нибудь большими амплитудами.

Английский конструктор О. Гаррис обнаружил, что при известном расположении ламповых электродов в тетродах не возникает динатронный эффект даже при подведении к их сетке очень больших амплитуд. Он установил, что существует «критическое расстояние» между анодом и экранирующей сеткой, при котором еще возможно возникновение динатронного эффекта. Если же это расстояние увеличить, то динатронный эффект не возникает. Электроды такого «бездинатронного» тетрода фирмы Hivac изображены на рис. 5. Как видно из этих рисунков, анод лампы отодвинут на очень большое расстояние от сеток.

По утверждениям конструктора этой лампы и фирмы, выпускающей ее, тетроды этого типа обладают рядом очень ценных преимуществ по сравнению с пентодами и триодами, предназначенными для усиления низкой частоты. Подробный разбор характеристик нового тетрода мы поместим в одном из следующих номеров «Радиофронта»; здесь же укажем, что основное преимущество этой новой мощной оконечной лампы состоит в значительно лучшей форме характеристики и, как следствие из этого, в почти полном отсутствии искажений усиливаемых колебаний. Кроме того новая лампа в равных условиях с другими оконечными лампами, повидимому, способна отдать большую мощность.

Если все сведения о новой оконечной лампе не являются рекламным трюком и ее прекрасные свойства подтвердятся на опыте (пока нет сведений о ее применении), то вполне возможно, что она в скором времени вытеснит все другие виды оконечных ламп. История радиотехники знает подобные неожиданные «зигзаги». Например первым ламповым детектором был диод, затем он был заменен триодом, триод был впоследствии заменен тетродом. После этого свое старое место в детекторном каскаде вновь занял диод. Поэтому не будет удивительным, если тетрод, который уже считался окончательно сданным в архив, снова в несколько измененном варианте появится на сцене и будет отвоевывать сданные было позиции.

Ближайшее будущее покажет, насколько жизнеспособной окажется новая лампа.

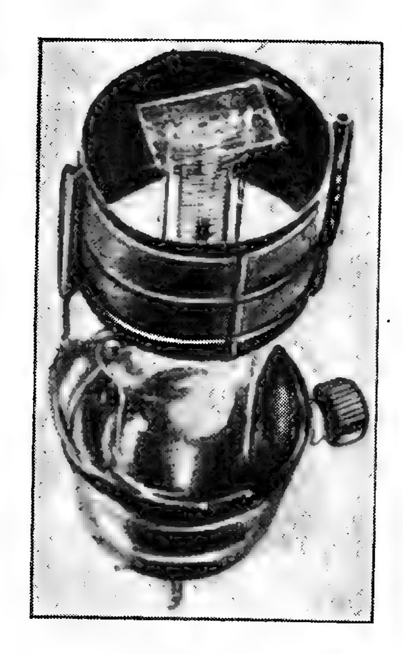


Рис. 5. Расположение электродов в новом мощном оконечном тетроде Hivac



Питание кв-передвижек

З. Гинзбург

Редкая экспедиция или туристский поход обходятся без коротковолновой приемно-передающей передвижки.

Значительная роль в радиосвязи принадлежит за последние годы именно передвижным кв радиостанциям. Мы строим кв-передвижки легкими, удобными для переноски и дающими уверенную связь на заданные расстояния.

Приемно-передающая часть передвижки часто не заставляет желать ничего лучшего, но с питанием передвижек дело обстоит плохо.

Вопросы питания коротковолновых передвижек пока что нами не разрешены. Некоторые пути их разрешения рассмотрены в настоящей статье.

Вполне возможно построить *кв*-передвижку весом 1 — 2 *кг*. Но источники питания передвижки весят не меньше 8—12 *кг*. Основной вес передвижки—это вес источников питания.

На долю какого питания, анодного или накального, приходится в основном этот вес? Вес питания накала можно при желании свести до 1 *кг* (например при аккумуляторах 4-СИ-02), но вес анодного питания будет при напряжении в 160 V составлять не менее 5 *кг*, а при 240 V—7,5 *кг*, хотя бы передвижка и предназначалась для работы на самое непродолжительное время.

В табл. 1 приводятся данные о весе и запасе электрической энергии в *вт-ч* для некоторых источников питания накала и анода.

Из этой таблицы видно, что хуже всего используется вес источников питания анода. Вес анодных батарей в 2,5 раза хуже использован, чем вес щелочных аккумуляторов, и в 5 раз хуже, чем вес батареи накала.

Тип источника тока	Вес (в *кг*)	Запас электроэнергии (*вт-ч*)	Электроэнергия на 1 *кг* веса (в *вт-ч*)
1. Сухая батарея 80 V Б-80-I	2,42	24	9,9
2. Водоналивная батарея 80 V Б-80-III	5,35	56	10,4
3. Щелочн. аккумулятор 34 *а-ч*	1,8	42,5	23,6
4. Щелочн. аккумулятор 45 *а-ч*	2,3	56	21,3
5. Щелочн. аккумулятор 100 *а-ч*	5,5	125	22,7
6. Сухая батарея накала БНС	3,9	210	53,9
7. Водоналивная батарея накала БНВ	3,5	176	50,3

Из этих сравнений напрашивается такой вывод: нельзя ли электроэнергию низкого напряжения накального щелочного аккумулятора или гальванических элементов, применяемых для накала, каким-либо образом преобразовать в энергию необходимого нам анодного напряжения. Такой источник питания анода был бы в несколько раз легче, чем анодные батареи. Если же еще учесть, что мелким передвижкам часто приходится работать невдалеке от своих силовых баз и что работа за время одного передвижения может быть менее продолжительна, чем то время, которое могут обеспечить обычные анодные батареи, то выгода в весе может быть еще более значительной.

Вопрос таким образом упирается только в возможности простой трансформации постоянного тока низкого напряжения (4—6 V) в напряжение, необходимое для питания анодов.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Переменный ток, как известно, преобразовывается из одного напряжения в другое крайне просто — с помощью трансформаторов. С преобразованием постоянного тока дело обстоит несколько сложнее.

Трансформировать постоянный ток так просто, как трансформируется переменный ток, — нельзя.

Но задача эта все же разрешима, правда, несколько более сложно, нежели при переменном токе.

Наиболее простой способ превращения постоянного тока низкого напряжения в постоянный ток высокого напряжения состоит в том, что от источника постоянного тока приводят во вращение мотор. С этим мотором связывают динамомашину

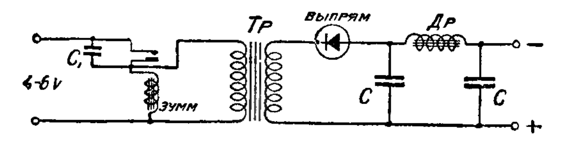


Рис. 1

требуемого высокого напряжения. Получается так называемый мотор-генератор.

Вместо двух отдельных машин часто берут одну машину так называемой умформер, в которой мотор и динамо совмещены. Умформер имеет два коллектора: с одного снимается низкое, а с другого высокое напряжение. К одному из них подводится ток, а с другого ток снимается. Наша промышленность выпускает такие умформеры. Но

для маломощных передвижек они мало пригодны, так как они довольно тяжелы, требуют мощных аккумуляторов для своего питания и стоят дорого. Кроме того они дают напряжение 750 V и выше, что для маломощных передвижек, питаемых от анодных батарей и требующих 160—320 V является лишним. Умформеры имеет смысл применять лишь тогда, когда мощность передвижек превышает 30—50 W.

Значительно удобнее оказывается способ, в котором используется принцип работы трансформатора.

Если через первичную обмотку трансформатора пропустить постоянный ток, во вторичной обмотке трансформатора не наводится *эдс*, потому что магнитный поток остается все время неизменным. *Эдс* наводится только тогда, когда имеется изменяющийся магнитный поток, возбуждаемый либо переменным током, либо прерывистым или пульсирующим током.

Следовательно, для повышения напряжения постоянного тока его можно предварительно превратить в прерывистый или переменный ток, который затем пропустить через обмотку трансформатора. Тогда во вторичной обмотке получается переменный ток высокого напряжения, который затем можно выпрямить и сгладить. В результате получится постоянный ток высокого напряжения.

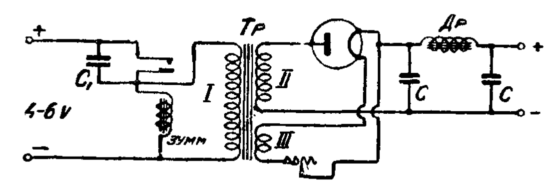


Рис. 2

Аппаратура для таких преобразований получается простой, несложной и с высоким коэфициентом полезного действия.

СХЕМА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Наиболее простая схема преобразования изображена на рис. 1. Ток от источника (элементов или аккумуляторов) проходит по цепи, состоящей из прерывателя и первичной обмотки трансформатора.

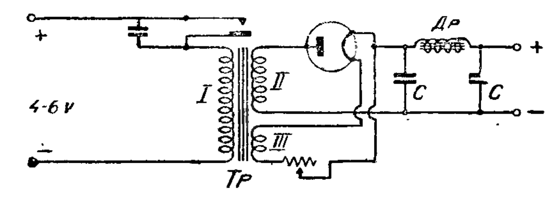


Рис. 3

В качестве прерывателя может служить зуммер. Но так как ток, прерываемый зуммером, достигает нескольких ампер, приходится обратить особое внимание на то, чтобы контакты зуммера были достаточно надежны и не обгорали.

Для этого на контакты полезно напаять кусочки серебра, а параллельно разрываемым точкам включить искрогасящее сопротивление, зашунтированное конденсатором. Пульсирующий ток проходит через первичную обомотку трансформатора и возбуждает изменяющийся по своей величине магнитный поток, во вторичной же обмотке индуктируется *эдс*, как и в обычном трансформаторе.

Как и в обычном трансформаторе, величина напряжения, полученного во вторичной обмотке, будет зависеть от отношения чисел витков первичной и вторичной обмоток: чем больше будет иметься витков во вторичной обмотке, тем напряжение это будет выше. Кроме того вторичное напряжение зависит от числа перерывов тока в первичной обмотке.

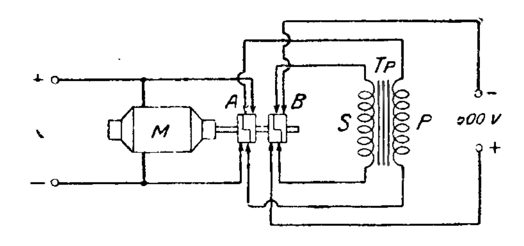


Рис. 4

Получаемый переменный ток должен быть выпрямлен, а затем сглажен. Выпрямление может производиться различными путями, например с помощью электролитического купроксного или кенотронного выпрямителя. При электролитическом или купроксном выпрямлении схема остается такой, как показано на рис. 1. Но при выпрямлении кенотроном схема несколько изменяется, так как выпрямительная лампа требует специальной цепи накала. Эта цепь одновременно является «плюсом» выпрямленного тока высокого напряжения. Если же для накала кенотрона и остальных ламп передвижки применить общую батарею накала, то окажется, что источник высокого напряжения будет замкнут накоротко и установка работать не будет.

Использование для питания накала кенотрона отдельной батареи значительно утяжелит установку. Проще будет намотать на трансформатор еще одну обмотку, подобрав число ее витков так, чтобы создаваемое ею напряжение было достаточным для накала выпрямительной лампы. Тогда схема установки принимает вид, показанный на рис. 2. Вторичная обмотка может выполняться и с отводом от середины. В этом случае можно применить двухполупериодную схему выпрямления, дающую меньшую пульсацию, что значительно облегчает сглаживание тока.

Недостатком приведенных схем является то, что в них для хорошей устойчивости работы должен быть применен достаточно мощный зуммер. Но можно зуммер (прерыватель) и трансформатор об'единить в один прибор. Для этого на прерыватель соответствующих размеров поверх существующей обмотки наматывают еще одну или две (смотря по применяемой схеме) добавочных обмотки. Основная обмотка зуммера кроме своего основного назначения одновременно играет роль первичной обмотки трансформатора. Остальные (добавочные) обмотки являются повышающей и накальной обмотками. Общий вид схемы дан на рис. 3. Слабое место приведенных выше схем заключается в прерывателе — зуммере. Ток, который приходится прерывать, достигает довольно больших величин. Так, при питании передатчика с подводимой к анодам мощностью в 10 W от аккумулятора 4 V прерывается ток силой больше 5 А. Надежность работы в значительной степени зависит от того, насколько чисты контакты, не обгорели ли они, гасится ли искра и пр.

ВРАЩАЮЩИЙСЯ ПРЕРЫВАТЕЛЬ

Когда приходится преобразовывать мощности в 10 и более ватт, обыкновенный вибрационный прерыватель рекомендуется заменить вращающимся. Вращающийся прерыватель имеет еще и то преимущество, что он может быть использован одновременно также и для механического выпрямления тока. Здесь прерывание и выпрямление требует на себя затраты ничтожной мощности. Поэтому в качестве моторчика для такого прибора с успехом можно взять появившуюся в продаже за последнее время игрушку—модель электрического моторчика.

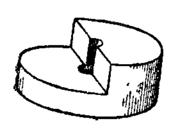


Рис. 5.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 4. На ось мотора надевается втулка укрепленными двумя цилиндрами A и B. Каждый цилиндр состоит из двух металлических частей, представляющих собой цилиндры, у которых вырезана одна четверть. По оси цилиндра делается отверстие, служащее для укрепления на втулке. При сборке обе части составляются вместе так, что образуют полный цилиндр. Части изолируются друг от друга и от оси.

Около каждого из цилиндров устанавливается по четыре неподвижных щетки, по две штуки, диаметрально друг против друга, причем одна пара располагается так, чтобы она прилегала к средней части цилиндра.

Цилиндр A служит не только для прерывания тока, но также и для того, чтобы заставить ток автоматически менять свое направление в первичной обмотке. Так, при положении цилиндров, указанном на рис. 4, ток пойдет через первичную обмотку по направлению сверху вниз. Когда же ось мотора повернется на полоборота, ток пойдет через первичную обмотку уже в обратном направлении, т. е. снизу вверх.

Во вторичной обмотке будет индуктироваться переменное напряжение, причем частота будет равна числу оборотов оси, так что ток во вторичной обмотке будет менять свое направление два раза за один оборот коллектора B. Допустим, что в данный момент на нижнем зажиме вторичной обмотки мы имеем плюс. Тогда под «плюсом» будет находиться и нижний зажим выхода высокого напряжения. Через полоборота оси знаки на концах вторичной обмотки переменятся, и плюс будет уже на верхнем зажиме вторичной обмотки трансформатора. Но в этот момент благодаря повороту цилиндра B нижний провод выхода окажется соединенным уже не с нижним зажимом обмотки, а с верхним, т. е. с плюсовым. В результате при работе такого прибора мы будем одновременно получать как прерывание тока, так и его выпрямление после трансформации.

ВЫПРЯМЛЕНИЕ С ЗУММЕРОМ

Однако такое автоматическое выпрямление можно получить и с зуммером, т. е. вибрационным преобразователем.

Схема такого преобразователя изображена на рис. 6. Вся схема состоит из двух частей — прерывателя и трансформатора. Последний имеет две обмотки; от середины каждой из них выведены средние точки.

Зуммер, заключенный на схеме в пунктирный четырехугольник, приводится в действие с помощью пары замыкающих контактов *1*. На якоре зуммера укреплены три контакта *a*. По обеим сторонам якоря помещаются группы контактов *b* и *c*. При работе зуммера якорь *a* периодически прикасается то к группе *b*, то к группе *c*.

Питание первичной обмотки происходит следующим образом. Минус низкого напряжения подается на среднюю точку обмотки *Тр*. При колебаниях якоря плюс низкого напряжения подается через контакты *2* попеременно то в нижнюю, то в верхнюю часть первичной обмотки. Таким образом через эту обмотку течет ток, меняющий свое направление. Во вторичной обмотке при этом получается переменное напряжение. В тот момент, когда на верхнем конце этой обмотки получается минус, якорь *a* касается контакта *b*, и на верхнем зажиме высокого напряжения также будет минус. Когда направление *эдс* во вторичной обмотке изменится и минус будет на нижнем ее зажиме, контакт *a* будет соединен с контактом *c*. Средняя же точка вторичной обмотки даст «плюс». Таким образом на выходе будет постоянный, хотя и пульсирующий ток.

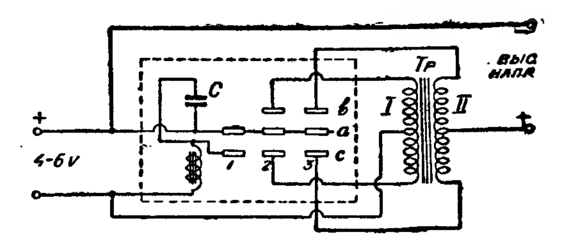


Рис. 6

В ряде конструкций отдельного трансформатора не делают, а совмещают его с зуммером, подобно тому, как это было показано на рис. 3. При этом конструкция получается весьма легкой и компактной, хотя при самостоятельном изготовлении потребует от любителя некоторых слесарных навыков. За границей подобные преобразователи применяются для питания не только передатчиков, но и приемников. При этом зуммер заключают в железный экран, который заземляют.

Для сглаживания пульсации применяется фильтр с двумя группами конденсаторов по 4 μF. В качестве их особенно подходят электролитические конденсаторы, которые скоро должны появиться в наших магазинах.

Вниманию *URS*

Со следующего номера в журнале „РФ" будет регулярно помещаться страничка *URS*. Присылайте сообщения о приеме, списки принятых станций (за месяц), описания и фото своих станций.



И. Жеребцов—*U1BA*

ПОТЕРИ В ЦЕПИ СЕТКИ[1]

Подсчет мощности P_g, теряемой в цепи сетки, важен для определения мощности возбудителя или предыдущего каскада, а также связан с расчетом гридлика. С накидкой на различные неучтенные потери P_g определяется формулой:

$$P_g \cong E_{mg} \cdot I_g, \quad (1)$$

где E_{mg} — амплитуда переменного напряжения на сетке и I_g — постоянная слагающая сеточного тока, равная примерно 10—20% постоянной слагающей анодного тока I_a. При самовозбуждении или работе усилителя с большой отсечкой (малое сеточное смещение) следует брать $I_g = 0{,}2\ I_a$; для удвоителей и усилителей, работающих с малой отсечкой (большое E_g), можно считать $I_g = 0{,}1\ I_a$. В среднем $I_g = 0{,}15\ I_a$.

Для численной иллюстрации продолжим пример расчета усилителя на лампе ГК-20 (б. ГК-36) на колебательную мощность $P_k = 25$ W, данный в № 6 „РФ" (этот пример мы будем продолжать и дальше). Было найдено, что $E_{mg} \cong 240$ V и $I_a = 44$ mA $= 0{,}044$ A. Примем $I_g = 0{,}15 \cdot I_a = 0{,}15 \times 0{,}044 \cong 0{,}007$ A $= 7$ mA. Поэтому: $P_g = 240 \times 0{,}007 \cong 1{,}7$ W. Округленно можно считать $P_g = 2$ W.

ГРИДЛИК

Гридлик (рис. 1), создающий автоматическое сеточное смещение E_g от постоянной слагающей сеточного тока I_g, является важной деталью схемы.

Сопротивление гридлика R_g находим по закону Ома:

$$R_g = \frac{E_g}{I_g} \quad (2)$$

E_g берется из расчета, а I_g определяется, как только что было указано, в зависимости от I_a и режима.

Для нашего примера $E_g \cong 126$ V и $I_g = 0{,}007$ A:

$$R_g = \frac{126}{0{,}007} = 18\,000\ \Omega.$$

Емкость гридлика C_g выбирается по двум условиям. С одной стороны, C_g должен быть не слишком мал, чтобы на нем не было потери напряжения в. ч., а с другой стороны, C_g при большой величине будет вызывать прерывистую генерацию. Первое условие можно выразить формулой:

$$C_g \geqslant 5\,000\ \frac{\lambda_{max}}{R_g}, \quad (3)$$

где λ_{max} — максимальная волна передатчика в *м*, а R_g — сопротивление гридлика. Второе условие будет:

$$C_g \leqslant \frac{4{,}5 \cdot 10^7}{R_g}, \quad (4)$$

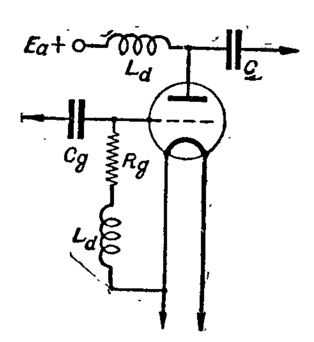


Рис. 1

Если для нашего примера взять наибольшую волну λ_{max} равной 160 *м*, то получится:

$$C_g \geqslant \frac{5\,000 \cdot 160}{18\,000} \cong 45\ см;$$

$$C_g \leqslant \frac{4{,}5 \cdot 10^7}{18\,000} \cong 2\,500\ см.$$

Таким образом C_g может иметь от 45 *см* до 2 500 *см* емкости. Целесообразно взять C_g равным среднему геометрическому из найденных значений, т. е. взять $C_g = \sqrt{45 \cdot 2\,500} = 350$ *см*. На этом расчет гридлика заканчивается. Конечно нужно еще соблюсти условие, чтобы C_g выдерживал с достаточным запасом напряжение сеточного смещения E_g плюс напряжение возбуждения E_{mg}, а R_g выдерживало длительное прохождение тока I_g.

[1] См. „РФ" № 14.

ДЕТАЛИ БЛОКИРОВКИ И ПИТАНИЯ

К ним помимо анодных дросселей в. ч. и анодных разделительных или шунтирующих конденсаторов будем причислять также дроссели в цепи R_g и в цепи ключа, емкости, блокирующие источники постоянного смещения, емкости в средних точках накала и т. д. Одним словом, все дроссели, запирающие цепь для токов в. ч., и все емкости, служащие для пропускания токов в. ч. с минимальным сопротивлением (рис. 1 и 2).

Самоиндукция анодного дросселя L_d вычисляется по формуле:

$$L_d = 1{,}5\ Z \cdot \lambda_{max}, \qquad (5)$$

где Z — сопротивление анодного контура, величина которого определяется в процессе расчета режима.

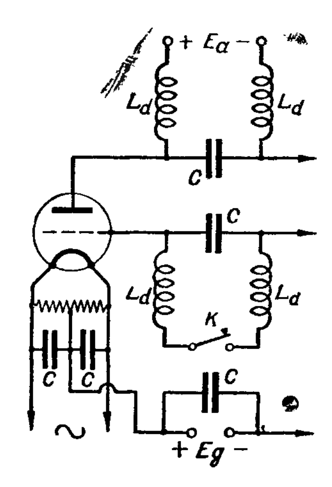


Рис. 2

Другие дроссели тоже могут быть подсчитаны по этой формуле.

Емкость анодного разделительного конденсатора C, а также других шунтирующих конденсаторов берется из формулы:

$$C \geqslant 5 \cdot 10^4 \frac{\lambda_{max}}{Z}. \qquad (6)$$

Продолжаем наш пример: имеем $Z = 8\,170\ \Omega$ (см. № 6 „РФ") и $\lambda_{max} = 160$ *м*, тогда получается:

$$L_d = 1{,}5 \cdot 8\,170 \cdot 160 \cong 2\,000\,000\ см;$$

$$C \geqslant 5 \cdot 10^4 \frac{160}{8\,170} \cong 1\,000\ см.$$

Следует заметить, что приведенные расчетные формулы для данных гридлика и деталей параллельного питания пригодны лишь для телеграфного передатчика.

Дроссели желательно делать в виде однослойных цилиндрических катушек с отношением диаметра D к длине l в пределах от 0,2 до 0,6. Толщину провода нужно подбирать, считая плотность тока 4 A/*мм*², причем ток можно учитывать лишь постоянный I_a, так как переменная слагающая в дросселе обычно незначительна. Конструктивный расчет дросселя можно делать по формулам самоиндукции однослойных цилиндрических катушек, например по формулам, данным в расчете контура передатчика (см. „РФ" № 17—18).

Конденсатор C должен выдерживать двойное рабочее анодное напряжение E_a. Для выполнения этого условия иногда приходится делать его из двух последовательно соединенных одинаковых емкостей.

РАСЧЕТ МОЩНОСТИ КАСКАДОВ

При расчете многокаскадного передатчика заданной величиной обычно является мощность в антенне P_A или колебательная мощность в контуре оконечного каскада $P_к$. Считая *кпд* контура оконечного каскада $\eta_к = 0{,}6$, легко найти $P_к$, зная P_A или, наоборот, P_A, зная $P_к$. Очевидно

$$P_к = \frac{P_A}{0{,}6}$$

или

$$P_A = 0{,}6\ P_к \qquad (7)$$

Мощный оконечный каскад рассчитывается на величину $P_к$ (см. „РФ" № 6 и 14).

Колебательную мощность предыдущего каскада $P_к'$ рассчитываем, принимая *кпд* $\eta_к' = 0{,}4$, по формуле:

$$P_к' = \frac{P_g}{0{,}4}, \qquad (8)$$

где P_g — мощность потерь в цепи сетки оконечного каскада, рассчитываемая по формуле (1). Этот предыдущий каскад рассчитывается на мощность $P_к'$. Точно также, подсчитав мощность потерь в цепи сетки этого каскада, можно найти по формуле (8) колебательную мощность следующего каскада. Дойдя до возбудителя, поступаем аналогично, но только *кпд* считаем не 0,4, а 0,2 [1].

Однако колебательная мощность возбудителя расходуется не только на раскачку следующего каскада, но и на самовозбуждение, т. е. на потери в цепи сетки самого возбудителя. Считая этот последний расход мощности равным 0,2 $P_к$, нужно к мощности возбудителя $P_к$, рассчитанной по формуле (при $\eta_к = 0{,}2$), сделать накидки в 20%.

Поясним сказанное продолжением примера с лампой ГК-20. Допустим, что передатчик у нас построен по схеме *MO—FD—PA* причем в *PA*, режим которого рассчитан в „РФ" № 6, имеется лампа ГК-20, дающая $P_к = 25$ W. Рассчитаем мощность в антенне P_A и мощность *FD* и *MO*. По формулам (7) и (8) $P_A = 25 \cdot 0{,}6 \cong 15$ W; ранее была подсчитана мощность потерь в цепи сетки *PA*, равная $P_g = 2$ W. Тогда колебательная мощность *FD*

$$P_к = \frac{2}{0{,}4} = 5\ W.$$

На эту мощность необходимо сделать расчет режима *FD* (подобрать лампу и найти все данные режима по № 14 „РФ"), затем необходимо рассчитать мощность потерь в цепи сетки *FD*. Предположим, что $P_к$ получится равной 0,5 W. Тогда колебательная мощность *MO* без учета мощности на самовозбуждение будет:

$$P_к = \frac{0{,}5}{0{,}2} = 2{,}5\ W.$$

Сделав накидку 20% на самовозбуждение, найдем окончательно колебательную мощность *MO*

[1] При кварцевом возбудителе $\eta_к = 0{,}4$.

$P_k = 3$ W, на которую следует рассчитать возбудитель. Если бы у нас была схема *MO—PA*, а не *MO—FD—PA*, то мощность *MO* была бы очевидно:

$$P_\kappa = \frac{2}{0,2} = 10 \text{ W}$$

плюс 20% накидки на самовозбуждение, т. е. полная P_κ возбудителя должна быть $P_\kappa = 12$ W.

СВЯЗЬ МЕЖДУ КАСКАДАМИ И С АНТЕННОЙ

В случае индуктивной связи с антенной (рис. 3) необходимо рассчитать коэфициент взаимоиндукции между анодной катушкой L и антенной L_A по формуле

$$M = 0{,}53 \quad \sqrt{R_{oe} \cdot R_A}. \qquad (9)$$

где R_{oe} — сопротивление, вносимое в контур антенной, т. е. эквивалентное потерям энергии на переход ее из контура в антенну; расчет его дан в разделе о контуре. $R_{oe} = \eta_\kappa \cdot R = 0{,}6\,R$; R_A — сопротивление потерь антенны, которое в случае применения обычного полуволнового вибратора, работающего на основной волне (первой гармонике) равно волновому сопротивлению вибратора $R_\Sigma = 73\,\Omega$ плюс потери на активное сопротивление провода, утечки и т. д. В общем для этого типа вибратора можно считать $R_A \cong 100\,\Omega$. Зная M, найдем самоиндукцию антенной катушки L_A по формуле:

$$L_A = \frac{M^2}{k^2\,L}, \qquad (10)$$

где k — коэфициент связи контура и антенны, равный примерно 0,2. Конструктивные данные L_A определяем, как указано в расчете самоиндукции контура („РФ" № 17—18).

Для нашего примера:

$R_{oe} = 0{,}6 \cdot 6 \cong 3{,}6\ \Omega$; $R_A = 100\ \Omega$; $\lambda = 85$ *м*;

$$M = 0{,}53 \cdot 85 \cdot \sqrt{3{,}6 \cdot 100} \cong 850 \text{ см}.$$

$$L_A = \frac{850^2}{0{,}2^2 \cdot 22\,850} \cong 3\,650 \text{ см};$$

$$n_A = \sqrt{\frac{3\,650}{12 \cdot 16}} \cong 4 \text{ витка},$$

если взять $D = 12$ *см*, $l = 3$ *см*, так как для $\frac{l}{D} = 0{,}25$, из таблицы 1 „РФ" № 17—18 имеем $\kappa = 16$.

В случае **непосредственной связи**, применяемой при антеннах с однопроводным фидером бегущей волны, расчет производится иначе. Необходимо найти амплитуду напряжения в начале фидера E_f по формуле:

$$E_f = \sqrt{2 \cdot P_A \cdot \rho_f}, \qquad (11)$$

где ρ_f — волновое сопротивление фидера, равное обычно 600 Ω[1].

Зная E, находим число витков антенной связи n_A:

$$n_A = n_a\,\frac{E_f}{E_{ma}}, \qquad (12)$$

где n_a — число витков анодной части катушки контура и E_{ma} — амплитуда переменного анодного напряжения (или, что то же, напряжение на контуре). В нашем примере $P_A = 15$ W; $E_{ma} \cong 640$ V; $n = 7$ витков и ρ_f примем равным 600 Ω. Тогда имеем следующее:

$$E_f = \sqrt{2 \cdot 15 \cdot 600} \cong 135 \text{ V};$$

$$n_A = 7 \cdot \frac{135}{640} \cong 1{,}5 \text{ витка}.$$

Таким образом антенна должна включаться всего лишь на 1,5 витка от накального щипка контура.

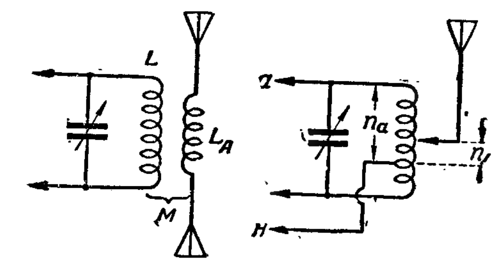


Рис. 3

Междукаскадная связь может быть тоже либо индуктивной либо непосредственной (рис. 4).

При непосредственной связи число витков n_g, от которых берется напряжение возбуждения E_{mg}, находится аналогично формуле (12):

$$n_g = n_a\,\frac{E_{mg}}{E_{ma}}. \qquad (13)$$

Если взять в нашем примере в предыдущем каскаде $n_a = 15$ витков и $E_{ma} = 400$ V, то для получения нужного для раскачки ГК-20 возбуждения $E_{mg} = 240$ V имеем: $n_g = 15 \cdot \frac{240}{400} = 9$ витков. Конденсатор связи (или гридлика) C для избежания потери напряжения E_{mg} должен быть достаточной емкости — порядка нескольких сот сантиметров.

Несколько сложнее производится расчет индуктивной связи между каскадами.

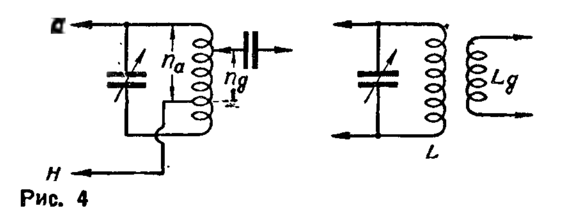


Рис. 4

Здесь необходимо подсчитать сопротивление R_{goe}, эквивалентное потерям в цепи сетки возбуждаемого каскада:

$$R_{goe} = \frac{E^2_{mg}}{2P_g}. \qquad (14)$$

Затем необходимо найти коэфициент взаимоиндукции M между катушками по формуле:

$$M = 0{,}53\,\lambda\,\sqrt{R_{goe} \cdot R_{oe}}, \qquad (15)$$

где R_{oe} — сопротивление, вносимое в контур возбуждающего каскада связью его с возбуждаемым

[1] Для однопроводного фидера длиною l из провода диаметром d для ρ_f имеется формула: $\rho_f = 138\,l_g\,\frac{2l}{d}$, где l и d берутся в одинаковых единицах.

каскадом. Нахождение R_{oe} было указано выше в описании расчета антенной связи ($R_{oe} = \eta_к R$). При междукаскадной связи следует брать $\eta_к = 0,4$. После получения M находим самоиндукцию L_g сеточной катушки, считая коэфициент связи $к = 0,2$:

$$L_g = \frac{M^2}{к^2 L}. \qquad (16)$$

В частности для нашего примера имеем $E_{mg} \cong \cong 240$ V; $P_g \cong 2$ W; отсюда $R_{goe} = \frac{240^2}{2 \cdot 2} = 14\,400\,\Omega$; считая, что в процессе расчета контура предыдущего каскада было получено: $R = 5\ \Omega$, имеем $R_{oe} = 0,4 \cdot 5 = 2\ \Omega$; тогда $M = 0,53 \cdot 85 \times \times \sqrt{2 \cdot 14\,400} \cong 7\,650$ *см*. Допустим, что самоиндукция этого контура $L = 50\,000$ *см*, тогда при $к = 0,2$ имеем $L_g = \frac{7\,650^2}{0,2^2 \cdot 50\,000} \cong 29\,250$ *см*. По найденному значению L_g производим расчет катушки методом, описанным при расчете контура.

Однако индуктивная связь между каскадами обычно применяется редко, так как приходится делать сеточную катушку с довольно большой самоиндукцией. Чаще всего связь делается непосредственной с помощью щипка, позволяющего подобрать E_{mg}. При возбуждении двухтактного каскада необходимо расчет связи делать на удвоенное E_{mg}.

В заключение остановимся на расчете **связи с возбудителем.** Принципы расчета остаются такими же, как и в случае междукаскадной связи. Но особенностью возбудителя является то, что его анодный контур связан не только с сеткой следующего каскада, но и с сеткой самого возбудителя (обратная связь). Поэтому в расчете приходится учитывать такую двойную связь. Расчет самого возбудителя можно делать двумя способами. Либо отдельно рассчитать связь его со следующим каскадом и отдельно рассчитать самовозбуждение, а затем полученные результаты учесть суммарно и по ним выполнять детали схемы.

Второй способ заключается в том, что обе связи учитываются одновременно и расчет ведется сразу на обе связи.

Принципы расчета самовозбуждающихся генераторов — возбудителей (*MO*) и примеры расчетов будут даны в отдельной статье.

MO—FD—PA...?

Что означают эти подобные им буквенные обозначения, часто встречающиеся в описаниях коротковолновых передатчиков.

Это первые буквы английских названий частей передатчиков.

CO — crystal oscillator — кварцевый осциллятор или кварцевый генератор (задающий).

MO — master oscillator — задающий генератор (на самовозбуждении).

FD — frequency doubler — удвоитель частоты.

PA — power amplifier — усилитель мощности.

ECO — electron coupled oscillator — генератор с электронной связью.

TPTA — tuned plate tuned grid — настроенный анод — настроенная сетка. Схема Хут-Кюна.

МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАТЧИКОВ

Мощностью передатчика принято считать **мощность в антенне** P_A. Мощность радиотелефонной станции определяют мощностью на **несущей частоте** P_{AO} и нормальной величиной коэфициента модуляции m.

При отсутствии модуляции передатчик развивает на несущей частоте мощность

$$P_{AO} = \frac{I^2_{mo} R_A}{2},$$

где I_{mo}—амплитуда колебаний несущей частоты и R_A — сопротивление антенны.

При работе передатчика радиотелефоном практическое значение имеет средняя мощность в антенне при модуляции, которая определяется из мощности на несущей частоте P_{AO} и коэфициента модуляции по формуле:

$$P_{AM} = P_{AO}\left(1 + \frac{m^2}{2}\right).$$

Следовательно, мощность в антенне при 100% модуляции повышается до величины

$$P_{AM} = P_{AO}\left(1 + \frac{1}{2}\right) = 1,5\ P_{AO}$$

на 0,5 P_{AO}, т. е. возрастает в 1,5 раза, что соответствует увеличению антенного тока в $\sqrt{1,5} = 1,22$ раза.

Таким образом антенный амперметр при 100% модуляции покажет увеличение тока только на 22%, а при $m = 50\%$—лишь на 6%.

Прирост колебательной мощности при модуляции даст нам так называемую телефонную мощность.

$$P_{AT} = P_{AM} - P_{AO} = P_{AO}\left(1 + \frac{m^2}{2}\right) - P_{AO} = $$
$$= P_{AO}\frac{m^2}{2}.$$

Из этой мощности на каждую боковую полосу частот приходится по половине, т. е. по

$$P_{AO}\frac{m^2}{4}\text{W}.$$

Но при модуляции передатчик должен быть в состоянии развить максимальную (пиковую) мощность в моменты наибольшей громкости передачи, что соответствует максимальной амплитуде модулированного антенного тока $I_{A\ max}$:

$$P_{A\ max} = \frac{I^2_{A\ max} R_A}{2}$$

или так как $I_{A\ max} = I_{mo}\ (1 + m)$

$$P_{A\ max} = \frac{I^2_{mo}\ R_A}{2}(1+m)^2 = P_{AO}(1+m)^2.$$

Из этой формулы следует, что при 100% модуляции передатчик будет развивать в некоторые моменты в четыре раза большую мощность, чем на несущей частоте, и сила тока в антенне возрастет вдвое. Действительно, при $m = 1$ имеем.

$$P_{A\ max} = P_{AO}(1+1)^2 = 4\,P_{AO}$$
$$\text{и } I_{A\ max} = I_{mo}\ (1+1) = 2\,I_{mo}$$

Эту мощность передатчик должен быть в состоянии давать для получения безыскаженной передачи.

Таким образом определение телефонной мощности сводится к определению мощности передатчика без модуляции и к определению коэфициента модуляции m.

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ 100-ВАТТНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК ЛСКВ

В связи с начинающимся смотром коротковолновых любительских станций мы помещаем фотографии, схему и краткое описание передатчика Ленинградской секции коротких волн, изготовленного силами ее актива.

Схема передатчика несложна и включает в себя один мощный усилительный каскад на двух параллельно включенных лампах типа ГТ-5 и один каскад задающего генератора на лампе того же типа (рис. 1).

Для наблюдения за режимом работы в анодные цепи ламп поставлены миллиамперметры, зашунтированные для пропускания переменной составляющей тока блокировочными конденсаторами.

Для регулирования накала в первичной обмотке накального трансформатора поставлен реостат сопротивлением в 20 омов. Цепи накала каждого каскада питаются от отдельных обмоток трансформатора, последовательно с которыми включены добавочные сопротивления *R*. Смещение на сетки ламп задается автоматически сопротивлениями R_3 и R_4 в 5 000 и 700 омов.

Устойчивость работы и хороший тон достигаются за счет достаточной мощности выпрямителя. Трансформатор рассчитан с «запасом», а число кенотронов К-5 доведено до четырех, по два в каждом плече выпрямителя. Для получения более стабильной работы задающего каскада в анодную ее цепь поставлено добавочное сопротивление

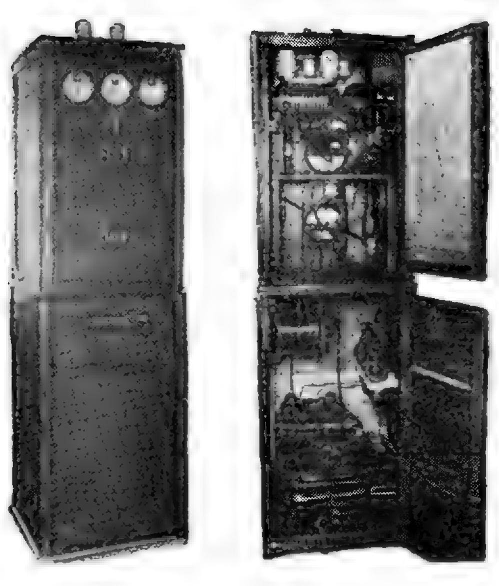


Рис. 2.

и весь задающий генератор полностью экранирован. Связь задающего генератора с усилительным каскадом — емкостная.

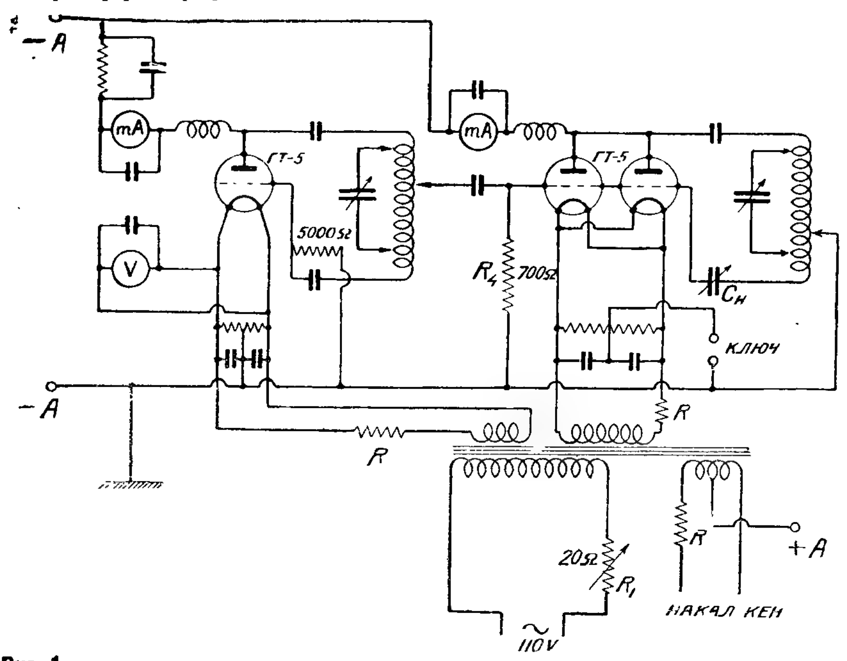


Рис. 1.

Минус анод подается на среднюю точку накала и заземлен.

Ключ включен в нулевой провод усилителя.

Весь передатчик с выпрямителем смонтирован в шкафу (рис. 2) размером 1800×600×450 *мм*.

Высокое напряжение блокировано с дверью шкафа. При открывании двери высокое напряжение выключается.

Работает передатчик устойчиво и хорошо. На волне в 43 *м* отдаваемая мощность доходит до 100 ватт. Тон передатчика обычно бывает не ниже Т-7.

Коротковолновый передатчик *U2AE*

Трехкаскадный коротковолновый передатчик *U2AE* работает с посторонним возбуждением (см. рисунок) на волнах 20, 40 и 80 *м*. При работе на 20 *м* часть витков в контурах всех каскадов замыкается. Передатчик питается от сети переменного тока 220 V. Передатчик рассчитан на работу с кварцевой стабилизацией.

Весь передатчик смонтирован в деревянном шкафу размерами 190×50×40 *см* на четырех горизонтальных деревянных панелях, в виде полок, которые легко вынимаются при необходимости. На верхней панели смонтирован усилитель в. ч., на второй сверху — удвоитель, на третьей задающий генератор, на четвертой панели два выпрямителя — один для питания первых двух каскадов, а другой для питания мощного каскада усиления. В самом низу шкафа стоит силовой трансформатор для мощного каскада и дроссель для него же. С боков передатчика имеются две двери. Передняя панель застеклена в деревянных рамах.

Первый каскад передатчика — задающий генератор, работает на лампе УО-104. Эта лампа работает лучше, чем УК-30 и ГК-36. При работе с кварцем гридлик выключается и вместо него включается кварц. На анод задающего генератора подается 300 V. Сопротивление в цепи анода R=5 000 Ω Каминского. Катушка L контура намотана из медной шины 1×5 *мм*, 18 витков, диаметр ее 80 *мм*. Конденсатор C контура переменной емкости 500 *см* „золоченый". Гридлик состоит из конденсатора C_4=250 *см* и сопротивления R_1=80000 Ω Каминского. Дроссель *Др* намотан на эбонитовой трубке (диаметр ее 20 *мм*) и имеет 80 витков ПЭ 0,3. Генератор работает очень устойчиво, отдает мощность порядка 5 W.

Второй каскад — удвоитель. Работает на лампе ГК-36, на анод дается 450 V. Контур L_1C_1 такой же, как и в задающем генераторе, но катушка L_1 имеет 11 витков. Сопротивление R_2 в цепи сетки Каминского 25000 Ω. Дроссель *Др*$_1$ такой же, как и дроссель *Др* в задающем генераторе, но число витков его 60 ПЭ 0,3. В цепи накала ламп задающего генератора и удвоителя стоят реостаты по 8 Ω каждый. Сопротивление r проволочное в 100 Ω.

Третий каскад является мощным каскадом усиления. Работает на двух лампах ГТ-5, включенных в параллель. На анод усилителя подается 1100—1200 V. Контур L_2 C_2 состоит из катушки L_2 (такой же как и в удвоителе) и C_2—двух конденсаторов по 250 *см* „золоченых", включенных в параллель. Конденсаторы имеют увеличенное расстояние между пластинами. При работе передатчика на 20 *м* один конденсатор отключается. Конденсатор переменной емкости C_N имеет емкость 50 *см*. В цепи сетки усилителя стоит сопротивление R_3 в 25000 Ω Каминского. Ключ включен в цепь сетки усилителя. Дроссель *Др*$_2$ такой же, как дроссель *Др*$_1$ в удвоителе. Дроссель *Др*$_3$ тех же размеров, как и *Др*, но с числом витков 90. Подбором сопротивления R_3 можно добится лучшего тона и установить нормальный режим работы ламп. Связь со всеми контурами произведена мягким проводником с напаянным на конце щипком.

Конденсаторы C_3 = 2 000 *см* и C_5 = 10 000 *см*.

ПИТАНИЕ

Весь передатчик питается от двух выпрямителей.

Первый выпрямитель собран по схеме двухполупериодного выпрямления на кенотроне ВО-116 и питает первые два каскада, т. е. задающий генератор и удвоитель. В нем стоит силовой трансформатор *Т-3*, переделанный для сети 220 V. Первичная обмотка секционирована и имеет отводы для 150, 190 и 220 V. Две накальные обмотки со средними точками питают одна накал кенотрона ВО-116, другая — накал ламп задающего генератора и усилителя. В цепи накала кенотрона включен реостат на 3 Ω. Для дросселя фильтра взято железо от трансформатора Т-3 и намотано 5000 вит

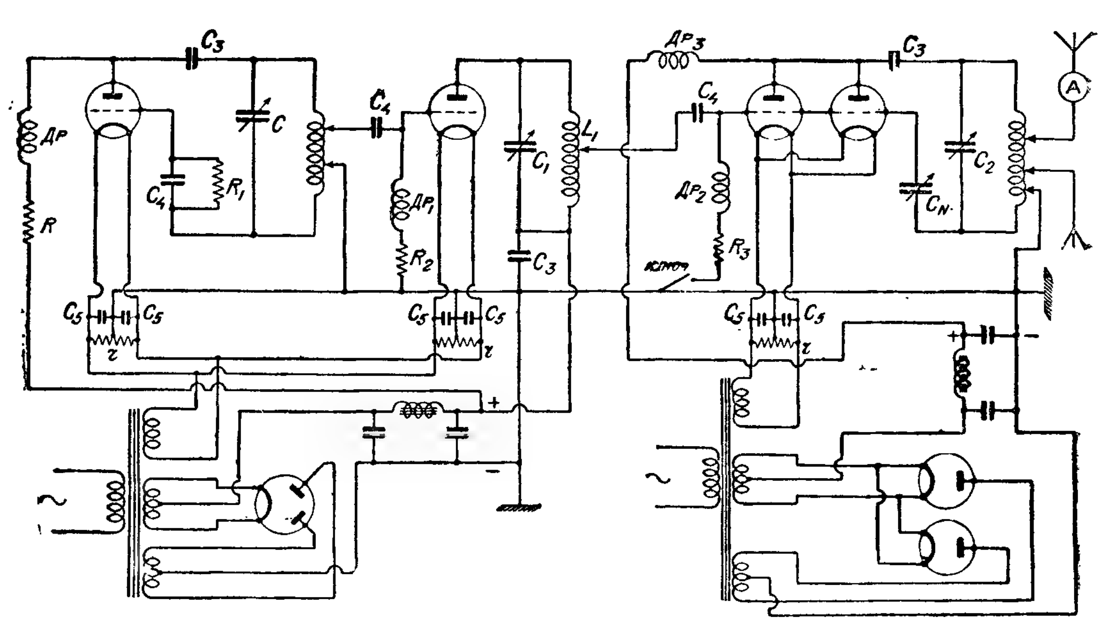


Схема передатчика *U2AE*

ков, ПЭ 0,4 *мм*. В фильтре стоят 5 конденсаторов по 2 μF на пробивное напряжение 600 V. 4 μF стоят до дросселя и 6 μF—на выходе. Второй выпрямитель также собран по схеме двухполупериодного выпрямления и питает третий мощный каскад. В качестве кенотронов стоят две лампы К-5.

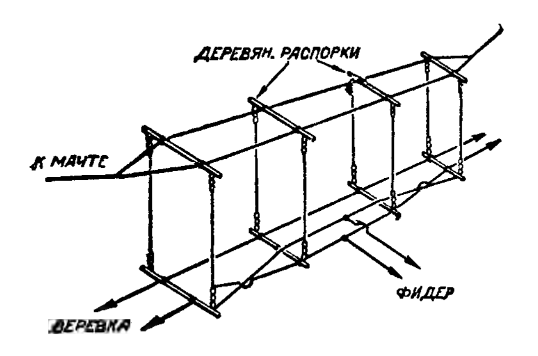
С этого выпрямителя снимается 1 200 V. Для силового трансформатора взято железо от дугового фонаря 60 V 50 А. Трансформатор собран на двух фанерных каркасах. Сетевых обмоток намотано две по 220 витков из провода 0,9 *мм* ПБД. Они включаются между собой последовательно или параллельно, в зависимости от напряжения в сети. Повышающая обмотка выполнена из провода 0,3 *мм* также ПБД, имеет 4600 витков. На этом же трансформаторе намотаны две накальные обмотки со средними точками, одна питает накал ламп усилителя, а другая—кенотроны К-5. Самое строгое внимание уделено изоляции между слоями в повышающей обмотке. Лучше всего применять для изоляции кембрик. Дроссель взят—Д-3.

В фильтре стоят 3—5-μF конденсаторы системы Треву завода им. Орджоникидзе. Параллельно накалу ламп усилителя и анодному напряжению включены вольтметры, в антенну включен тепловой амперметр. Весь передатчик хорошо изолирован от дерева. Все детали и монтаж собраны на проходных болтах с фарфоровыми изоляторами и на эбоните. Минус анода подведен к средним точкам накала, что заметно улучшает тон передатчика. Монтаж произведен медным проводом сечением 2,5 *мм*. Держатели для ламп К-5 и ГТ-5 сделаны из тонкого железа. Пуск передатчика производится с отдельного распределительного щита, на котором установлено три рубильника.

1) Включение сетевых обмоток и накал всех ламп.
2) Включение анода первых двух каскадов.
3) Включение анода усилителя.

Из иностранных журналов

Направленная антенна для 5-метрового диапазона



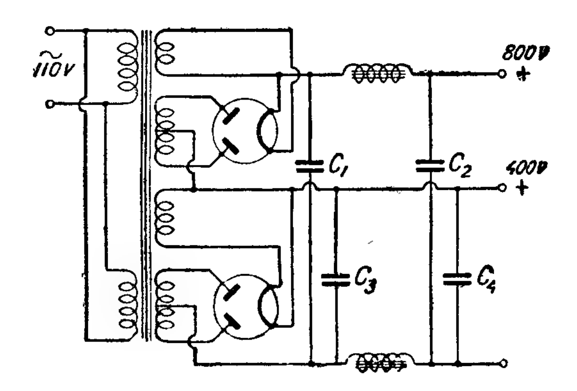
Частота в *мц*	Длина волны в *м*	Длина диполей		Расстояние	
		антенны	рефлектора	между распорками	антенной и зеркалом
56	5,357	2,54	2,62	2,67	1,33
57	5,263	2,50	2,58	2,63	1,31
58	5.172	2,45	2,53	2,58	1,29
59	5.085	2.41	2,49	2,54	1,27
60	5,0	2,36	2,45	2,50	1,25

Выпрямитель для кв-передатчика

Для передатчика на лампах ГК-36 нужно 750 V. В продаже нет выпрямителей на такое напряжение, а изготовить самому для выпрямителя трансформатор иногда затруднительно.

Мною собран выпрямитель по схеме (см. рис.) из двух трансформаторов ТС-12 (лучше взять от ЭЧС-2 или ЭЧС-3). Конденсаторы фильтра ввиду высокого напряжения, получаемого на выходе выпрямителя, необходимо проварить в парафине.

Этот же выпрямитель можно перемонтировать и по схеме Греца. Тогда напряжение увеличится в два раза.



Для накала ламп ГК-36 нужно или намотать обмотку на 6 V или соединить две обмотки по 4 V последовательно, а излишек в 2,4 V гасить реостатом.

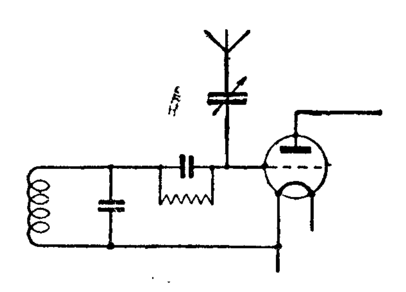
Смонтированный по указанной схеме выпрямитель при кенотронах ВО-116 дает около 800 V при нагрузке.

Данные схемы следующие: кенотроны ВО-116—2 шт., дроссель Д-3—1 шт., конденсаторы C_1—C_2 по 1—2 μF на 1 000 V, конденсаторы C_3—C_4 по 6—8 μF на 400—500 V.

М. Я. Канвишер

УЛУЧШЕНИЕ ПРИЕМА

Улучшения приема на коротковолновом регенераторе добился один американский любитель тем,



что присоединил антенну необычным способом: через конденсатор прямо к сетке лампы, как это показано на рисунке.



ДВА ДИАПАЗОНА

Наиболее благоприятным для летней работы в эфире в этом году надо, безусловно, признать 20-метровый диапазон. Что касается 40- и 80-метровых, то все лето и часть осени они были крайне засорены. На 80-метровом днем ничего не было слышно, а ночью грохотали на *R-9* атмосферные разряды и кроме того эфир был забит массой ведомственных станций. Любители это почувствовали и, за исключением небольшого количества западноевропейских, главным образом немецких, покинули 80-метровый диапазон.

40-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОН

На 40-метровом диапазоне этот год был, пожалуй, рекордным по количеству атмосферных разрядов. Максимум помех приходился на вечерние часы. Более благоприятными были дневные часы, но, к сожалению, летом в эти часы мало было слышно станций. Несколько очищался 40-метровый диапазон глубокой ночью и к утру, но все же сила помех была велика.

Станции, слышимые летом на 40 *м*, главным образом советские и западноевропейские. *Dx* почти не было слышно. Осенью 40-метровый диапазон стал более пригодным для связи. Помехи уменьшились, появились дальние станции, а днем более устойчиво шли советские станции. Вечером стали слышны восточные *dx*, а рано утром—Северная и Южная Америка. Несмотря на это, установить *dx—QSO* на 40-метровом диапазоне было очень трудно, так как эфир был переполнен станциями. Особенно это относится к связи с Америкой. Из *dx* на 40 *м* связь удавалась лишь с *PK*, *J*, *MX*, *VU* и другими восточными станциями.

Связь с Европой на 40 *м* осенью стала очень легкой, хотя и не без помех.

20-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОН

Наиболее боевым диапазоном оказался летом 20-метровый. Помехи от атмосфериков были значительно меньше, чем на других диапазонах, и кроме того было слышно много *dx*.

Все лето очень хорошо, если не сказать отлично, шли американцы, главным образом *W* и *VE*. В отдельные месяцы число часов связи с Америкой доходило до 8 в сутки. *W* были слышны в июне с 22.00 до 06.00—07.00 МСК почти всю ночь. При некоторой ловкости нетрудно было устанавливать по 20—25 *QSO* за ночь с американскими станциями различных районов. Например 6 июня мне удалось иметь связь со всеми 9 районами, США, в другие дни июня набиралось от 5 до 8 районов за ночь. Июль был несколько хуже в том отношении, что число часов прохождения уменьшилось, но зато появлялись по утрам *VK*, *ZL* и вечерами южноамериканские станции и Африка. Днем были слышны хорошо *J*, *VU*, *PK*, *SU*. В июле и августе можно было иметь за сутки *QSO* со всеми 6 континентами. В августе Америка начала пропадать и наконец 15 сентября *W* перестали быть слышны на 20 *м*. Перед этим, начиная с 1 сентября, наиболее благоприятным временем для связи были утренние часы с 03.30 до 05.00 GMT. В эти же часы были слышны и *VK*. Таким образом эти часы давали редкую возможность в течение получаса связаться с двумя континентами, расположенными в противоположных направлениях.

Вообще утренние часы (в несколько меньшей степени вечерние) полны всяких *dx*, в том числе очень редкостных островитян. Условия приема утром весьма хорошие. К тому же *dx*-станции при приеме дают совершенно характерный тембр звука, который свойственен только *dx*. При приеме тон сигналов получается весьма чистым, «прозрачным». Такой же звук получается при прослушивании чисто синусоидальных колебаний с звукового генератора.

В эфире, видимо, происходит фильтрация. И форма тока высокой частоты становится синусоидальной без гармоник. Это явление весьма интересно и достойно того, чтобы заняться изучением его причин.

При приеме *dx* утром наблюдается также другое явление — размывание сигнала. После отжатия ключа сигнал пропадает не сразу, как это ПРАКТИЧЕСКИ бывает при приеме близких станций, а постепенно затухает в течение долей секунды так, что при быстрой работе, даже при достаточной громкости, сигналы плохо читаются. Явление, тоже достойное внимания.

Начиная с сентября в эфире стали преобладать восточные *dx*, главным образом *VK*, *PK*, *ZL*, с которыми связь хорошо удается телеграфом и телефоном. В течение всего лета и осени регулярно были слышны *VU* — «ближние» *dx*. Связь с ними не представляла никакого труда даже с *QRP*. Из африканцев следует отметить регулярную слышимость о. Мадагаскара *FB8C*, который регулярно был слышен рано утром и вечером около 19.00—20.00 МСК. Надо отметить, что станции, расположенные по меридиану, отличаются большим постоянством приема в течение года. В сентябре хорошо стали слышны южноафриканские станции *ZS*, *ZT*, а также *ZU* и *ZD*. Из европейцев в течение всего лета и осени регулярно были слышны английские любители до 12—15 час. в сутки.

В общем условия *dx*-работы на 20 *м* летом и осенью были хорошие.

«Аттестатом» 20-метровому диапазону может служить более 800 *dx QSO*, проведенных мною летом и осенью со 102 странами и островами телеграфом и с 62 странами телефоном на всех континентах. Число QSO могло быть значительно больше, если бы не было «неполадок» с электроэнергией.

U3AG — Байкузов

Москва

РЕЙС ПАРОХОДА „ХАРЬКОВ" В США

В мае этого года я был назначен радистом на пароход „Харьков", который отправился с грузом руды в порты Северной Америки. Передо мною стала задача—обслужить радиосвязью этот океанский пароход на протяжении всего длинного и тяжелого рейса.

Радиооборудование парохода „Харьков" (позывной *UOXA*) не оставляло желать лучшего. Длинноволновые ламповый передатчик Telefunken, мощностью 350 W, искровой 200 ваттный аварийный с питанием от 32-вольтового аккумулятора (через умформер), приемник 0-V-2 на волны от 300 до 40 000 *м*, радиопеленгатор, сослуживший нам большую службу в рейсе, „автоаларм" — автомат для приема сигналов бедствия и наконец коротковолновый передатчик-трехточка на одной лампе БТ-500.

Антенна для коротковолновой работы применялась наклонная длиной около 33 *м* из радиорубки на фок-мачту. Для работы пользовался волнами 47,5 *м* и кроме того были в запасе 36 и 71 *м*, но ими я почти не пользовался. Питание анода осуществлял от умформера длинноволнового передатчика около 4000 V 500 п/сек накала от аккумуляторной батареи 32×100 *а/ч* через соответствующий реостат. Приемник ПКВ-6 показал себя с наилучшей стороны и в судовых условиях отлично работал.



ЧЕРЕЗ ОКЕАН В БАЛТИМОРУ

2 июня мы снялись из Новороссийска, держа путь в Балтимору. В первый же день я установил *QSO* с *WSL* — радиостанцией Macay-Radio вблизи Нью-Иорка. Работу производил на 54 *м*, слышимость была отличной. Связь с *UFB* (Одесса) вел на 47.5 *м* до Гибралтара. Ежедневно при хорошей *QRK* устанавливал *QSO* с *UFB* и *WSL*, сообщая им о нашем продвижении.

Чем дальше *UFB*, тем становился ближе *WSL*. Все позже и позже стали начинаться мои *QSO* с *UFB*, все хуже и хуже его слышно и все оглушительнее орет *WSL*!

Вот наконец скоро и берега Америки. Связываюсь на 600 *м* с радиостанцией *WSE* и вдруг получаю радостное приветствие в тысячу восклицательных знаков и слова „*Here same op WSL!*" Оказывается, *WSE*—это длинноволновый позывной Macay-Radio и обслуживают те же операторы, что и *WSL*.

За весь переход было только два дня, когда была гроза и не удалось связаться с *UFB*. Ежедневно *QSO* проходило при удовлетворительной слышимости. 29 июня мы прибыли в Балтимору.

Из Балтиморы мы следовали в Нью-Орлеан, в Мексиканский залив. До полуострова Флориды еще удавалось ежедневно работать с *UFB*, хотя и с трудом, а в Мексиканском заливе стало уже почти немыслимо работать. Выли, свистели джазы, американские фокстроты, румбы и танго с островов Кубы и Гаити заполнили доотказа диапазон и никаких признаков не только *UFB*, но и мощных правительственных станций СССР в диапазоне 48 *м* нельзя было обнаружить. Только раз в Мексиканском заливе удалось обнаружить еле слышные сигналы *UFB* и установить с ним рекордное *QSO*. Расстояние при этом было свыше 6000 миль, что равняется расстоянию от Москвы до центра Австралии.

В океане слышен буквально во весь мир, любые *dx* идут с хорошей *QRK*, но у берегов Америки не слышно никого, кроме американцев. Тысячи станций, все на *dc* или *cc* работают между собой, поддерживая регулярные *tfc* Несмотря на все старания из европейцев удалось „выудить" только пару англичан.

Короткие волны завоевали себе прочное почетное место в жизни морского торгового флота, и теперь ни один капитан не выйдет в дальнее плавание без коротковолновой станции на судне. На самых дальних расстояниях никогда не чувствуется полной оторванности от родных берегов благодаря наличию маленькой незаметной станции.

О. ГУСЕЛЬНИКОВ (бывш. *EU5FM*)
New Orleans USA

Любители в Гренландии

В Гренландии работает единственный любитель — его позывной *NX2Z* — оператор *OZ2Z*. Это земная станция Датской полярной гренландской экспедиции.

Кроме того у берегов Гренландии на судне экспедиции работает станция позывными *XOZ7T* и *OZWG* оператор *OZ7T*. Обе станции охотно работают с любителями.

U1AT

На островах Каменева

Партия зимовщиков во главе с начальником зимовки ЭРНЕСТОМ КРЕНКЕЛЕМ в первых числах сентября благополучно достигла островов Каменева. Центральным пунктом зимовки избран МЫС ОЛОВЯННЫЙ.

За 12 дней — в рекордно короткий срок — была смонтирована и пущена радиостанция. В Архангельск полетели первые радиограммы Кренкеля.

Начальник зимовки сообщал в них об условиях жизни зимовщиков. Площадь жилого дома — 40 м². Половину дома отвели под жилье, в другой половине расположили научные инструменты и радиостанцию.

Зимовщики охотятся на медведей, из мяса которых выходят отличные кушанья.

Налажена регулярная радиосвязь с Архангельском и рядом полярных пунктов.

В более поздней радиограмме т. КРЕНКЕЛЬ сообщал:

«ДЕРЖИМ НОРМАЛЬНУЮ СВЯЗЬ С МЫСОМ ЧЕЛЮСКИНЫМ.

ДВИГАТЕЛЬ, АППАРАТУРА РАБОТАЮТ ИСПРАВНО».

Первые шаги URS

Статьи в «Радиофронте», популяризующие коротковолновое любительство, послужили решающим толчком для моего перехода с длинных волн на короткие.

Азбуку Морзе я изучил дома. Принимаю сейчас легко 50 знаков. И это всего за полтора месяца!

За 15 дней приема на Шнелл 0-V-2 принял более 120 станций различных европейских стран: EA, PA, F8, LA и пр. Из U принял станции всех первых пяти районов. На каждую принятую станцию, как правило, заполняю и отсылаю QSL. В этом я аккуратен, чего нельзя сказать про OM'ов; от них я не получил ни одной ответной карточки.

Приемник 0-V-2 меня мало удовлетворяет. Собираю сейчас новый приемник типа 2-V-2.

Работа на коротких волнах открыла новый увлекательный мир дальних связей. Всем любителям советую овладеть техникой коротких волн. Это большое и плодотворное дело.

URS-1112 **Гвоздев**



> *Д. БЫСТРОВУ, Вологда.* **Вопрос.** *Я построил трехламповый приемник с полным питанием от сети переменного тока. К сожалению работа этого приемника не доставляет никакого удовольствия — фон переменного тока соперничает по своей силе с принимаемой передачей. Не можете ли вы указать, как избавиться от фона переменного тока?*

Ответ. Вы не сообщаете, по какой схеме вы строили свой приемник и какие лампы вы применили. Если вы поставили в приемник не специальные лампы, предназначенные для переменного тока, то ничего удивительного в появлении фона нет, так как лампы с прямым накалом при питании переменным током дают сильный фон, потому что температура нити, а вместе с ней и эмиссия все время колеблются.

Другими, более или менее часто встречающимися причинами появления фона переменного тока, могут быть следующие: 1) перенапряжение или недостаточное напряжение на нитях накала и на анодах ламп; 2) неправильный расчет „средних точек"; 3) неправильный подбор сопротивлений для сеточных смещений и недостаточная емкость конденсаторов, шунтирующих эти сопротивления; 4) расположение выпрямительного устройства в непосредственной близости к каскаду низкой частоты; 5) расположение проводов накала параллельно проводам сетки; 6) плохое качество железа силового трансформатора, недостаточно плотно сжатые пластины сердечника; 7) плохое качество фильтра выпрямителя—недостаточное количество микрофарадных конденсаторов, неправильно рассчитанный дроссель.

Начать поиски причин появления фона можно с фильтра. Наиболее простой способ для проверки качества фильтрации заключается в следующем.

Выпрямитель нагружается сопротивлением, потребляющим ток такой же величины, какой потребляет приемник. К концам этого сопротивления через конденсатор емкостью в 0,5—1 μF присоединяется телефон. Если в телефоне не будет слышен заметный фон переменного тока, то значит фильтр выпрямителя работает исправно.

В качестве одной из профилактических мер можно рекомендовать вести проводку накала витым шнуром. В этом случае магнитные поля, создаваемые каждым проводом, будут направлены одно навстречу другому и будут взаимно уничтожаться, и вследствие этого паразитная индукция будет сведена к минимуму. Иногда от фона переменного тока можно избавиться путем соединения осветительной сети с землею через конденсатор емкостью в 0,1—0,25 μF.

> *С. ГРОМОВУ, Калуга.* **Вопрос.** *Об'ясните, что такое „скин-эффект".*

Ответ. Слово skin английское, значение „кожица". „Скин-эффект" — буквально „явление кожи" — заключается в следующем. В отличие от постоянного тока, текущего по всему сечению проводника, переменный ток течет по сечению провода неравномерно. Внутри провода переменный ток слабее, снаружи — сильнее. Разница эта сказывается тем резче, чем больше частота тока. При больших частотах ток распространяется только по поверхности провода (по „кожице"). Причина этого явления состоит в том, что переменный ток, протекая по проводу, создает не только вокруг проводника, но и в толще его, переменное магнитное поле, вследствие этого в проводе возникают индуктированные токи противоположного направления току, наведшему их, почему и происходит ослабление тока внутри провода. Таким образом сопротивление проводника переменному току становится как бы большим по сравнению с сопротивлением того же проводника постоянному току.

> *Н. РАЕВСКОМУ, Симферополь.* **Вопрос.** *Будет ли работать говоритель „Рекорд" как динамик, если я вделаю его в доску?*

Ответ. Если вы заэкранируете „Рекорд" доской (примерно 1 *м* × 1 *м*), то качество воспроизводимых им звуков значительно улучшится—появятся басы, которые „Рекорд" в „незаэкранированном состоянии" воспроизводит очень плохо. Однако по сравнению с динамическим говорителем среднего качества (например тульский динамик, динамик Леносоавиахима) „Рекорд", даже заэкранированный доской, будет работать конечно хуже.

> *М. НИКОНОВУ, Горький.* **Вопрос.** *Приобретенный мною трансформатор от ЭЧС-3 не имеет разметки. Прошу указать назначение выводов трансформатора и его данные.*

Ответ. Силовой трансформатор от ЭЧС-3 имеет следующие данные:

Сечение железа сердечника 53 *мм* × 24 *мм*.

Обмотки трансформатора имеют следующие данные: *IA* — 460 витков ПЭ=0,44; *IБ* — 460 витков ПЭ=0,4; *IB* — 70 витков ПЭ=0,59. При включении в сеть напряжением 110 V обмотки *IA* и *IБ* соединяются параллельно; при включении в сеть напряжением 120 V к этим двум соединенным параллельно обмоткам присоединяется последовательно обмотка *IB*. При включении трансформатора в сеть напряжением 220 V обмотки *IA* и *IБ* соединяются последовательно.

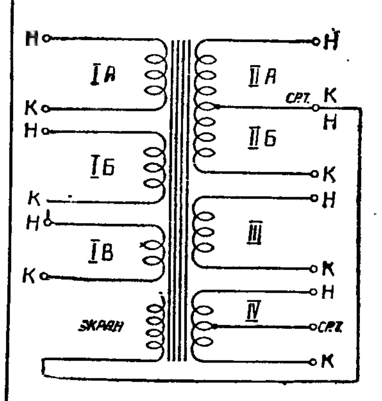


Рис. 2

IIA—IIБ повышающая обмотка.

IIA—1440 витков, *IIБ*—1440 витков ПЭ=0,23. Напряжение—2×350 V.

III—обмотка накала кенотрона 18 витков ПБД 1,25. Напряжение—4,05 V.

IV—обмотки накала ламп 2×8,75 витков ПБД 1,5. Напряжение—4,15 V.

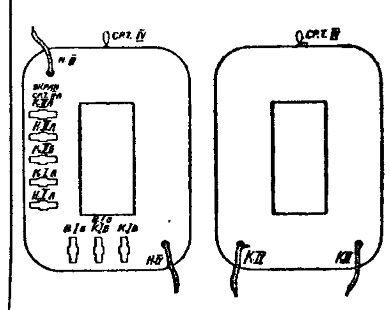


Рис. 3

Обмотка экрана—один ряд провода ПЭ=0,23. Обмотка накала кенотрона средней точки не имеет. Плюс анодного напряжения снимается с одного из проводов накала кенотрона. Средняя точка накала ламп выведена не на щечки каркаса, а непосредственно от обмотки в виде небольшой петельки.



В РАЗГАРЕ СЕЗОНА

Эфир перешел на „зимние условия работы". Быстро кончается день, все раньше и раньше появляются сразу почти с нормальной громкостью дальние станции.

„Старички"-путешественники по эфиру уже сменили старый комплект ламп в своем приемнике (они, так же как и слушатель, нуждаются в „отпуске"), наиболее заядлые радиолюбители—жители Москвы и Ленинграда, где в магазинах раньше появились новые подогревные лампы суперной серии, уже пытаются применять их в своих приемниках.

Но в порядке самокритики необходимо признаться, что смена радиосезона прошла незаметно. И лето, и осень, и начало зимы в эфире сменяются плавно, без особо резких перемен условий приема. Летом было немного гроз с их трескучими раскатами в громкоговорителе. Однако эти грозы несколько раз повторились и в неурочное для них время — в сентябре. Атмосферные разряды с каждым годом все более и более укрощаются растущей мощностью передатчиков, и поэтому уменьшение их, происходящее и тому же медленно и постепенно, почти незаметно, особенно если дальний прием слушатель ведет регулярно, изо дня в день.

Все более и более нивелируется слышимость дальних станций. Если еще несколько лет назад можно было говорить о наиболее громких станциях, как „королях эфира", нарочито небрежно упоминать о том, что „у меня Будапешт идет так, что стекла в окнах дрожат", что „соседи мои разделились на два лагеря—одни жалобу в домоуправление подали, а другие собираются комнатами меняться", то теперь слышимость того же Будапешта уже не поражает: таких станций теперь много.

В настоящее время дальние станции можно разделить на два рода: одни из них идут изо дня в день с стандартной громкостью (Рига, Хейльсберг, Торн, Бреслау, Гамбург, Познань, Берлин, Бухарест, Львов, Лейпциг, Стокгольм, Прага, Будапешт и Вильна), а другие, хотя и тоже слышны каждый день, но не так ровно, не так уверенно. К ним можно причислить все средневолновые радиовещательные станции Англии, Пост Паризьен, Тулузу, Страсбург и др. Здесь дает себя знать расстояние, и меньше в силу этого „микровольты на метры".

Никакой стабилизации сезон 1935/36 г. в эфире не обещает. Наоборот, заграничные журналы сообщают о ряде новых перемен, предстоящих в ближайшее время.

Радиовещательная станция Рабат в Марокко, некогда служившая мерилом чувствительности самодельных любительских радиоприемников и свидетельством умелых рук оператора, теперь этот ореол утратила: передатчик Рабата реконструирован и мощность его увеличена до 25 *квт*.

Французские журналы сообщают, что ввиду успешной материальной эксплоатации Люксембурга (станция построена на средства иностранных капиталистов) интернациональный синдикат прилагает все усилия, к тому чтобы получить концессию на право постройки мощной радиовещательной станции на острове Малорка и вести через эту станцию передачи для Испании, южной Франции и Северной Африки. Синдикат надеется на особый интерес к этой станции со стороны всех радиослушателей Европы ввиду возможности передавать сообщения о ходе итало-абиссинского конфликта и рассчитывает поэтому повысить стоимость передач радиорекламы.

Обзаведясь рядом мощных радиовещательных станций, преимущественно по своим теперешним границам, германские фашисты намечают теперь строительство нового передатчика вместо „устаревшего" 75-*квт* Кенигсвустергаузена. Для этой новой германской „национальной" радиостанции мощностью в 150 *квт* отведена уже территория в м. Брюэн, около Берлина. Работать станция будет на одномачтовую антифединговую антенну, впервые применяющуюся для работы в длинноволновом диапазоне.

По сообщениям заграничных радиожурналов в конце сентября начала опытные передачи новая французская мощная радиостанция Лион (90 *квт*, 463 *м*), еще раньше Лиона вступили в пробную эксплоатацию станции Лиль (60 *квт*, 247,3 *м*) и Пари-ПТТ (90 *квт*, 431,7 *м*). В первых числах октября вступает также в строй новая станция в Виллебон, мощностью 120 *квт*. Начато, кроме того, строительство двух 100 *квт* передатчиков для французских колоний.

Считающая себя „обиженной" люцернским распределением волн, Финляндия не подписала люцернского протокола и считает поэтому себя свободной в отношении ограничения мощности. Финляндское правительство недавно заключило соглашение с английской фирмой Маркони о постройке в Финляндии вместо Лахти новой радиовещательной станции, мощность которой должна быть не менее 220 — 250 *квт* в антенне. Наиболее ярые „патриоты" требуют даже 500 (!) *квт*. Строиться новый передатчик будет по типу Дройтвича.

Финляндия считает себя обиженной еще и тем, что небольшой станции—реле Сортавала, транслирующей на своей волне программу Гельсингфорса, мешают значительно более мощные Марсель и Мюнхен. Старый передатчик Сортавалы будет поэтому заменен новым, мощностью в 20 *квт*.

В северной Ирландии продолжается строительство мощной радиовещательной станции Лисбурн. Работать эта станция будет на одномачтовую антифединговую антенну наподобие Вены. Если этот опыт окажется удачным, то в дальнейшем и все английские радиовещательные станции будут переоборудованы такими антеннами. Лисбурн заработает весною 1936 г.

В Индии закончено строительство первой индийской радиовещательной станции в Дели. Только после окончания стройки организаторы будущего вещания встретились с необычным затруднением: чтобы обслуживать все туземное население Индии передачами, их нужно вести на 200 языках и диалектах (!).

К „текущим делам" нужно отнести сообщение о том, что чешская станция Брно заменила свой прежний музыкальный сигнал перерыва на передачу своего названия знаками Морзе. Сигнал перерыва у Брно звучит теперь так: тире, три точки — точка, тире, точка — тире, точка — три тире.

Германская радиостанция Штутгарт ввела в программу передач ночные сообщения на английском, испанском, итальянском и польском языках.

Польша намерена довести число своих радиостанций до 11. В Пинске начато строительство коротковолновой 20-*квт* радиовещательной станции.

В. Шур



Мельников Н. Ф., „ЭЧС-2", ОНТИ, М.—Л., 1935, стр. 48, тир. 15 000 экз., цена 50 коп.

В брошюре, предназначенной для радиослушателей, подробно описывается приемник ЭЧС-2 (конструкция, схема, работа с приемником). Эта брошюра представляет собой расширенную инструкцию, прилагаемую заводом к каждому приемнику. Для радиолюбителей брошюра также представляет некоторый интерес, поскольку в ней дано законченное описание фабричного приемника с разбором схемы, указанием встречающихся неисправностей и т. д.

Приходится сожалеть, что такую необходимую брошюру ОНТИ издало только сейчас, т. е. спустя два года со дня снятия с производства приемника ЭЧС-2.

Ценность брошюры была бы значительно выше, если бы в ней было дано также описание приемников ЭЧС-3 и ЭЧС-4, очень схожих по своей конструкции с ЭЧС-2. Ведь малоквалифицированный слушатель, имеющий приемник ЭЧС-3, не всегда начнет читать брошюру об ЭЧС-2, наоборот, он будет во всех магазинах искать книжку именно об ЭЧС-3 или ЭЧС-4.

Брошюра Мельникова, в целом хорошо и живо написанная, не лишена мелких недостатков, допущенных небрежностью ее редактора. Укажем на некоторые из них.

1. На стр. 22 говорится, что у нас нет конвертеров промышленных образцов, в то время как завод им. Казицкого, как известно, с начала 1934 года производит конвертеры типа К-2.

2. На стр. 26 нелепа ссылка в тексте на рис. 24, изображающий обыкновенное сопротивление типа Каминского. Из этой ссылки малоопытный читатель может понять, что сопротивления Каминского предназначаются только для включения в анод детекторной лампы.

Еще более несуразные места имеются на стр. 27.

Там автор, рассказывая об устройстве сглаживающего фильтра, перечисляет все конденсаторы микрофарадного блока и ссылается для ясности на рис. 25, на котором отсутствуют все эти конденсаторы, а немного ниже, говоря о сопротивлениях фильтра, автор, наоборот, ссылается на рис. 26, изображающий схему конденсаторного блока. На этой схеме приведены величины емкостей отдельных конденсаторов блока, но нет нумерации этих конденсаторов. Ясно, что в такой путанице не сможет разобраться малоопытный радиослушатель.

3. На стр. 21 сказано: «При передаче от микрофона требуется иметь еще одну батарею и реостат в цепи первичной обмотки специального микрофонного трансформатора».

Разве обязательно необходим реостат и если да, то какой? Какое напряжение должна иметь микрофонная батарея? Эти вопросы невольно напрашиваются у читателей.

4. На той же стр. 21 имеется фраза: «Полезно также заземлять металлический корпус электромагнитных приборов. Каких электромагнитных приборов? — читателю непонятно.

5. Совершенно непонятно (для радиослушателя) каким образом нужно производить регулировку громкости при работе приемника от адаптера (стр. 20 и 21).

6. Неверно также и указание автора, что «микрофарадный конденсатор, включенный параллельно батарейке смещения, удлиняет срок ее службы» (стр. 21).

7. В разделе о неисправностях приемника мало уделено внимания вопросу повреждения силовой части приемника, — наиболее слабому месту ЭЧС-2.

8. Не под всеми иллюстрациями даны подписи (рис. 4, 7, 37). Эти небрежности, допущенные в брошюре-инструкции, нельзя простить ни ее автору, ни редактору.

К. И. Дроздов

18 школьных кружков в Воронеже

На крупнейших предприятиях г. Воронежа началась зимняя учеба радиокружков. Хорошо идет радиоучеба на заводе «Электросигнал» имени Дзержинского и других. Оживилась работа существовавших раньше кружков на строительстве Москва — Донбасс. При клубе строительства организована техническая консультация.

С началом учебного года организованы кружки в 18 школах города. Оживает работа кружков и в районах Воронежской области. В колхозе «Трудовик» Мичуринского района создан колхозный радиокружок. Радиолюбители в кружках изучают главным образом радиотехминимум, развертывают самодельные конструкции. Во время уборочной кампании в Липецкий, Елецкий и Россошанский районы приезжали радиолюбительские бригады для ремонта радиоточек и для помощи в работе на полевых радиопередвижках.

Результаты критики

„Заряжают аккумуляторы по блату"

Об этом «методе» зарядки аккумуляторов в Оренбурге мы сообщали в № 13 «РФ».

С радиолюбителями Оренбурга работы никакой до сих пор не велось. Им негде было купить радиодетали, негде зарядить аккумуляторы, неоткуда получить технический совет.

Факты, указанные в заметке, подтвердились. Как сообщил председатель Оренбургского радиокомитета т. **Бирюков**, теперь, после смены зав. аккумуляторной, никаких заявлений о зарядке аккумуляторов «по блату» нет.

Техническая консультация для радиолюбителей работает на Детской технической станции. В ближайшее время радиокомитет организует курс популярных бесед по радиотехнике через областную радиостанцию. Подыскивается помещение для организации радиотехнического кабинета.



Решения задач 2-й серии (№№ 11—18)

(См. „Радиофронт“ № 13)

З а д а ч а № 11. Из формулы $\mu = S \cdot R$ находим

$$\mu = 0{,}002\left(\frac{a}{b}\right) \times 1400\ (\text{омов}) = 2{,}8.$$

Параметры соответствуют оконечной лампе типа УО-104.

З а д а ч а № 12. Энергия заряда —

$$A_{\text{зар}} = 0{,}25\ \textit{квт-ч} = 250\ \textit{вт-ч}.$$

Энергия разряда — $A_{\text{разр}} = 2 \times 4 \times 25 = 200$ *вт-ч*.

Коэфициент полезного действия

$$\eta = \frac{A_{\text{разр}}}{A_{\text{зар}}} = 0{,}8\ (\text{или } 80\%).$$

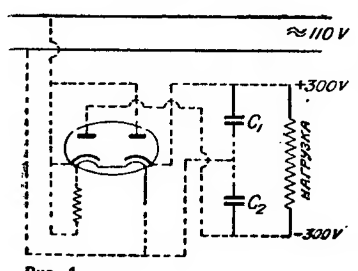


Рис. 1

З а д а ч а № 13. Из формулы определения мощности $\left(P = E \times I = E \times \frac{E}{R} = \frac{E^2}{R}\right)$ напряжение E определится как $E = \sqrt{P \cdot R}$.

Подставляя числовые значения, получим

$$E_{\max} = \sqrt{P_{\max} \cdot R} = \sqrt{5 \cdot 20} = 10\ \text{вольт}.$$

З а д а ч а № 14. При передаче программы радиостанция излучает кроме основной волны еще и две боковые частоты, отличающиеся от основной на частоту модуляции. Поэтому для передачи частот до 40 *кц* необходима полоса частот в $40 \times 2 = 80$ *кц*. Диапазон волн от 30 до 40 *м* составляет

$$\frac{300\,000}{30} - \frac{300\,000}{40} = 2\,500\ \textit{кц},$$

что допускает одновременную передачу $\frac{2\,500}{80} = 31$ телевизионной программы.

З а д а ч а № 15. Конденсатор будет пробит при амплитудном значении напряжения, которое в $\sqrt{2} \cong 1{,}41$ раза превышает действующее значение напряжения (для обычного синусоидального переменного тока). Следовательно, предельным значением напряжения явится

$$E_{\text{пред}} = \frac{E_{\max}}{1{,}41} = \frac{300}{1{,}41} \approx 212\ \text{вольт}.$$

З а д а ч а № 16. Проще всего исходить из максимально допустимой по условию задачи силы общего тока — 3 *мА* (0,003 *А*). На сопротивлении R_1 должно падать $200 - 100 = 100$ вольт, следовательно, $R_1 = \frac{100}{0{,}003} = 33\,300$ омов (так как по этому сопротивлению R_1 проходит весь ток, потребляемый потенциометром). Ток через нижнее плечо потенциометра R_2 составляет $0{,}003 - 0{,}0015 = 0{,}0015$ *А*, следовательно, величина этого сопротивления будет равна

$$R_2 = \frac{100}{0{,}0015} \approx 66\,700\ \text{омов}.$$

З а д а ч а № 17. Используя принцип схемы Латура, получим требуемую схему соединений (рис. 1). Напряжение сети будет последовательно заряжать конденсаторы C_1 и C_2 через один или другой выпрямительный элемент кенотрона. При достаточной емкости этих конденсаторов на концах нагрузки будет поддерживаться напряжение более 300 вольт при напряжении сети в 110 вольт.

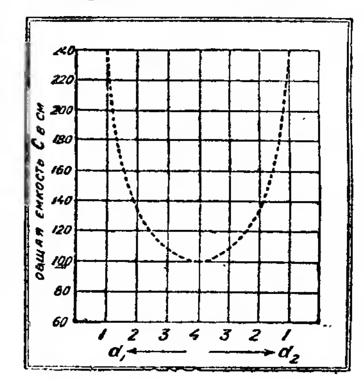


Рис. 2

З а д а ч а № 18. Емкость конденсатора состоит из двух параллельно соединенных емкостей, величины которых обратно пропорциональны расстояниям между крайней и средней пластинами:

$$C = \frac{A}{d_1} + \frac{A}{d_2} = A\,\frac{d_1 + d_2}{d_1 \cdot d_2}$$

$$d_1 + d_2 = 8\ \textit{мм}\ (\text{постоянное число})$$

$$d_2 = 8 - d_1.$$

Следовательно,

$$C = \frac{A'}{d_1\,(8 - d_1)}.$$

Для центрального положения средней пластины ($d_1 = d_2 = 4$ *мм*) емкость определена в 100 *см*, откуда легко можно подсчитать значение постоянной величины A_1:

$$A' = C \cdot d_1\,(8 - d_1) = 100 \cdot 4 \cdot 4 = 1600.$$

Передвинем среднюю пластину на 1 *мм*. Пусть при этом расстояния между пластинами будут: $d_1 = 3$ *мм*, $d_2 = 5$ *мм*, а общая емкость конденсатора

$$C = \frac{A'}{d_1\,(8 - d_1)} = \frac{1\,600}{3 \cdot 5} = 106{,}7\ \textit{см}.$$

Для положения $d_1 = 2$ *мм*, $d_2 = 6$ *мм*, $C = 133{,}3$ *см*.

Для положения $d_1 = 1$ *мм*, $d_2 = 7$ *мм*, $C = 229$ *см*.

Емкость конденсатора имеет минимальное значение при центральном положении средней пластины. Характер изменения емкости при передвижении средней пластины наглядно может быть представлен графиком рис. 2, составленным по приведенному выше расчету емкости.

(Продолжение решений задач 2-й серии будет дано в следующем номере)

РАДИОМАЯК В АРКТИКЕ

Начал работать первый радиомаяк в Арктике, построенный на острове Белом. Испытание показало хорошие качества работы маяка. Его сигналы были приняты на о. Вайгач, Югорском Шаре, мысе Желания, мысе Челюскин, о. Уединения. Морские суда и самолеты при любых метеорологических условиях смогут ориентироваться в районе действия радиомаяка.

К сведению подписчиков, сдавших свою подписку Союзпечати на „Радиофронт“

Жалобы на неаккуратное получение журналов принимаются Союзпечатью и почтой только в течение тридцати дней со дня получения последующего номера (при неполучении предыдущего) или в течение тридцати дней после рассылки журнала.

Жургазоб'единение

Отв. редактор **С. П. Чумаков**

РЕДКОЛЛЕГИЯ: ЧУМАКОВ С. П., ЛЮБОВИЧ А. М., ПОЛУЯНОВ П., ИСАЕВ К., инж. ШЕВЦОВ А. Ф., проф. ХАЙКИН С. Э.

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ Техредактор К. ИГНАТКОВА

Упол. Главлита Б — 15253 З. т. № 671 Изд. № 359 Тираж 50 000 4 печ. листа. Ст.Ф. Б5 176×250 мм

Колич. знаков в печ. листе 108 000 Сдано в набор 7.X 1935 г. Подписано к печати 1/XI 1935 г.

Типография и цинкография Журнально-газетного об'единения. Москва, 1-й Самотечный пер., д. 17

Цена—75 коп.



ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1936 год

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ МАССОВЫЙ ПОПУЛЯРНО НАУЧНЫЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

Отв. редактор **М. И. ЭДЕЛЬШТЕЙН**

Вступая в 8-й год издания, журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“ перестраивает свою программу НА ОСНОВЕ ВОЗРОСШИХ ТРЕБОВАНИЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.

Журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“, являющийся органом Всесоюзного о-ва изобретателей при ВЦСПС, СТАВИТ СВОЕЙ ЗАДАЧЕЙ СТАТЬ БОЕВЫМ ОРГАНОМ МАССОВОГО РАБОЧЕГО ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА.

Журнал творческой мысли, „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“ будет бороться за новые, наиболее передовые пути социалистической техники.

Журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“ ставит своей задачей возглавить самокритику, возглавить борьбу против недооценки рабочей инициативы, против бюрократизма, против всех и всяких видов затирания массового технического творчества.

В 1936 г. журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“, увеличив удельный вес технических статей, широко развернет ряд вопросов проблемного характера, поднимет массовое движение за передовую технологию в машиностроении, за внедрение давления вместо резания, за рентабельность, за новейшие конструкции машин, за экономию металла и рабочей силы, за новую агротехнику

Журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“, ведя беспощадную борьбу с классовыми врагами, стоящими на пути новой социалистической техники, ставит своей задачей—помочь перестройке о-ва изобретателей в целях создания массовой организации передовиков рабочих и специалистов, борющихся под руководством партии за прогресс в технике, за ее постоянное и неуклонное движение вперед.

В связи с перестройкой программы журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“ привлекает ряд новых литературно-технических сил и вводит ряд новых отделов.

Журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“ ставит своей задачей—организовать постоянную связь изобретательской работы с Академией наук СССР, научно-исследовательскими институтами и заводскими лабораториями.

Журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“, давая описания всех важнейших завоеваний советской и зарубежной техники, будет ставить на своих страницах ряд проблем, сопровождая их подробно разработанными соцзаказами для изобретателей

Выдвигая на первый план задачи выращивания кадров, технической учебы и повышения квалификации изобретателей, журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“ кроме имеющихся при редакции технической и правовой консультаций, в 1936 г. вводит консультацию по вопросам учебы и самообразования и по ряду специальных вопросов (реконструкция Москвы, вопросы электрификации, вопросы сельского хозяйства).

Ставя своей задачей показ живых людей, творцов новой техники, журнал „ИЗОБРЕТАТЕЛЬ“ вводит на своих страницах новый отдел „Люди изобретательской мысли“.

Значительно расширяется отдел книжных новинок не только по вопросам изобретательства, но и по всем ведущим вопросам науки и техники.

Письма с мест будут давать материалы не только по вопросам реализации изобретений и борьбы с волокитой, но и развертывать общие вопросы изобретательской работы на местах.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: 12 мес.—9 р., 6 мес.—4 р. 50 к., 3 мес.—2 р. 25 к.

ЛИТЕРАТУРНАЯ ГАЗЕТА

Орган Правления Союза советских писателей СССР и РСФСР

6 номеров в месяц

Большие отделы: За рубежом. Театр и кино, Живопись, Критика и библиография и т. д. Дается постоянная информация о литературной жизни Москвы, Ленинграда, периферии и национальных республик. В газете сотрудничают все основные кадры советских писателей.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: 12 мес.—21 р. 60 к., 6 мес.—10 р. 80 к., 3 мес.—5 р. 40 к.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: Москва, 6, Страстной бульвар, 11, Жургазоб'единением, инструкторами и уполномоченными Жургаз'а, повсеместно почтой и отделениями Союзпечати.

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ